



UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PRODUTO À BASE DE ALHEIRA - *SNACK* DE  
ALHEIRA. CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL E DETERMINAÇÃO DA VIDA ÚTIL DOS  
*SNACKS* EMBALADOS EM AEROBIOSE E EM ATMOSFERA PROTETORA

SUSANA MARIA DE ALMEIDA PAIVA PENEDO ALVES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Presidente

Doutora Marília Catarina Leal Fazeres Ferreira

Vogais

Doutora Maria João dos Ramos Fraqueza

Doutora Cristina Maria Riscado Pereira Mateus Alfaia

ORIENTADOR

Doutora Maria João dos Ramos Fraqueza

2017  
LISBOA

---





UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO PRODUTO À BASE DE ALHEIRA - *SNACK* DE  
ALHEIRA. CARACTERIZAÇÃO NUTRICIONAL E DETERMINAÇÃO DA VIDA ÚTIL DOS  
*SNACKS* EMBALADOS EM AEROBIOSE E EM ATMOSFERA PROTETORA

SUSANA MARIA DE ALMEIDA PAIVA PENEDO ALVES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM SEGURANÇA ALIMENTAR

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Presidente  
Doutora Marília Catarina Leal Fazeres Ferreira

Vogais  
Doutora Maria João dos Ramos Fraqueza  
Doutora Cristina Maria Riscado Pereira Mateus Alfaia

ORIENTADOR

Doutora Maria João dos Ramos Fraqueza

Dedico este trabalho  
ao meu marido, e aos meus queridos filhos Afonso, Henrique e Eduardo



Este trabalho foi subsidiado pelo IFAP através do programa PRODER projeto “Novos produtos derivados de alheira”, PRODER nº 56345.

## **Agradecimentos**

Agradeço à minha família todo o apoio que me deram e por acreditarem que seria capaz de realizar este trabalho. Ao meu marido por todo o seu amor e por valorizar tanto as minhas conquistas, aos meus queridos filhos que são a fonte da minha inspiração. À minha mãe pelo seu apoio incondicional e ao meu pai que é a estrelinha que me mostra sempre o caminho.

Agradeço à minha orientadora Doutora Maria João Fraqueza, por me ter dado a oportunidade de realizar este trabalho e por todos os ensinamentos e motivação transmitidos.

À Professora Isabel Neto, pela paciência, simpatia e pela ajuda prestada.

À Eng.<sup>a</sup> Maria José e à técnica Maria Helena, do laboratório de Tecnologia da FMV da Universidade de Lisboa, pela disponibilidade na partilha de conhecimentos e por toda a simpatia que revelaram, tornando este trabalho enriquecedor e sem as quais não seria possível a realização de todo o trabalho laboratorial.

A todos os meus amigos que tornam a minha vida mais feliz!

## Resumo

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um novo produto à base de alheira, um enchido tradicional fumado, produzido essencialmente no Norte de Portugal, Trás-os-Montes. Pretendeu-se valorizar um produto de salsicharia tradicional e adaptá-lo a um novo padrão de consumo, mais próximo da “*fast food*”. Os *snacks* foram produzidos a partir de massa de alheira, carne de suíno e carne de aves, trituradas e adicionadas de diversos ingredientes nomeadamente, sal, alho, colorau e mistura de aditivos. Foram realizadas três formulações diferentes, em dias de trabalho diferentes, as quais, foram sujeitas a prova de preferência utilizando um questionário baseado numa escala *Just about right*. Duas formulações de *snacks* foram escolhidas (*snacks* de alheira e *snacks* de mistura) para determinação do prazo de validade, sendo os mesmos embalados em atmosfera protetora (30%CO<sub>2</sub>/70%N<sub>2</sub>) e aerobiose, e armazenados 45 dias em refrigeração (+4 °C). Efetuou-se a análise nutricional e determinou-se o tempo de vida útil dos *snacks* através da contagem de indicadores microbiológicos (microrganismos Aeróbios totais a 30 °C, Bactérias ácido-láticas, *Enterobacteriaceae*, Bolores e Leveduras), bem como determinações físico-química (TBA, pH, aw) em 4 períodos: T0, T15, T30 e T45. Ao longo dos dias de armazenamento houve uma tendência para um ligeiro aumento da acidez dos *snacks* nas duas formulações e nas duas condições de acondicionamento, tendo os *snacks* de alheira no final dos 45 dias de armazenamento um pH de  $5,63 \pm 0,32$  e os *snacks* de mistura um pH de  $5,52 \pm 0,30$ . Os valores de aw e TBA não foram influenciados pelo modo de acondicionamento, nem sofreram alterações significativas ao longo do tempo. A contagem de *Enterobacteriaceae* nos novos *snacks* desenvolvidos foi satisfatória durante os 45 dias de armazenamento, exceto nos *snacks* de mistura em aerobiose que atingiram valores não satisfatórios (4,2 log ufc/g) ao 30º dia de armazenagem. A embalagem dos *snacks* em atmosfera protetora revelou ser favorável inibindo a multiplicação de leveduras nas duas formulações (*snack* de alheira e *snack* de mistura). Nas condições de embalagem em atmosfera protetora estabeleceu-se um prazo de validade de 45 dias para a comercialização de ambas as formulações (*snacks* de alheira e *snacks* de mistura).

PALAVRAS-CHAVE: *Snacks*; Alheira; Novos produtos; Atmosfera protetora; Vida útil

## Abstract

This work aims to develop a new product based on “alheira”, a sausage traditional smoked, produced essentially in Northern of Portugal, Trás-os-Montes. The objective was to obtain the approval of a new product and its adaptation to a new pattern of consumption, closer to fast food. The *snacks* were produced from alheira mass, pork and poultry meat, crushed and various ingredients were added such as salt, garlic, paprika and additive mixture. Three different formulations were performed on different working days, which were preferably tested using a questionnaire based on a “*Just about right*” scale. Two *snacks* formulations were chosen (alheira *snack* and mixed *snack*) to determine *shelf-life*, packaged under protective atmosphere (30% CO<sub>2</sub> / 70% N<sub>2</sub>) and aerobiosis, and storage at + 4 °C. Their nutritional analysis was carried out and *snacks shelf life* was determined by microbiological indicators evaluation (total aerobes at 30 °C, lactic acid bacteria, *enterobacteriaceae*, molds and yeasts), as well as physicochemical determinations (TBA, pH, a<sub>w</sub>), in 4 periods: T0, T15, T30 and T45. During storage there was a slightly acidity increase in alheira *snacks* and mixed *snacks* packaged under protective atmosphere and aerobiosis. At the end of storage (45 days), the alheira *snacks* had a pH of  $5.63 \pm 0.32$  and the mixed *snacks* had a pH of  $5.52 \pm 0.30$ . The a<sub>w</sub> and TBA values were not influenced by the packaging mode, neither along the storage time. *Enterobacteriaceae* results obtained in the new *snacks* were satisfactory during storage except in the aerobic package mixed *snacks* that reached unsatisfactory values (4.2 log ufc / g) after 30 storage days. The packaging of *snacks* in protective atmosphere was favourable, inhibiting yeasts multiplication in the two formulations (alheira *snack* and mixed *snack*). In a protective atmosphere packaging conditions, a shelf life of 45 days was established for the commercialization of both formulations (alheira *snacks* and mixed *snacks*).

**KEYWORDS:** *Snacks*; Alheira; New products; Protective atmosphere packaging; Shelf-life



## Índice geral

Agradecimentos .....	i
Resumo .....	ii
Abstract.....	iii
Índice de Figuras .....	vii
Índice de Tabelas .....	ix
Índice de Abreviaturas.....	x
Índice de Símbolos .....	xi
Introdução .....	1
1- Revisão bibliográfica.....	3
1.1 - Alheira - Produto de salsicharia tradicional Portuguesa .....	3
1.1.1 - Panorama nacional da produção de alheira.....	4
1.1.2 Fabrico da alheira.....	4
1.1.3 – Microbiota relevante no processo de fabrico .....	6
1.1.4 - Perigos químicos e microbiológicos na produção de alheiras.....	7
1.2 – Desenvolvimento de novos produtos e valorização de produtos tradicionais .....	8
1.2.1 – Metodologia para inovação e desenvolvimento de novos produtos .....	9
1.2.2 - Implementação da ISO 9001:2015 como ferramenta de inovação e desenvolvimento .....	10
1.2.3- Avaliação da estabilidade e aceitação pelo consumidor .....	12
1.2.4 – Composição centesimal e análise nutricional .....	12
2 - Desenvolvimento de um novo produto à base de alheira – <i>Snack</i> de alheira.....	13
2.1 – Justificação e objetivos do trabalho.....	13
2.2 – Material e métodos .....	14
2.2.1 - Desenvolvimento do novo produto.....	14
2.2.1.1 - 1ª Etapa de inovação: Conceção inicial .....	14
2.2.1.2 - 2ª Etapa de inovação: Conceção e desenvolvimento dos produtos finais .....	14
2.2.1.3 - 3ª Etapa de inovação: Formulação do novo produto e processo de fabrico, análise centesimal, caracterização nutricional e avaliação do seu prazo de validade.....	17
2.2.2 – Análise sensorial.....	19
2.2.2.1- Constituição do painel .....	19
2.2.2.2- Preparação e apresentação da amostra para a realização da análise sensorial .....	19
2.2.3- Medição da atmosfera protetora .....	20

2.2.4 – Análise nutricional e determinação do prazo de validade.....	20
2.2.5 – Análises físico-químicas.....	20
2.2.5.1– Determinação da humidade.....	21
2.2.5.2 - Determinação da cinza total .....	21
2.2.5.3 – Determinação da matéria gorda.....	21
2.2.5.4 – Determinação da proteína total.....	22
2.2.5.5 – Determinação do índice do ácido tiobarbitúrico (TBA) .....	23
2.2.5.6 – Determinação do teor de cloretos.....	23
2.2.5.7 - Determinação de ácidos gordos .....	23
2.2.5.8 – Determinação dos açúcares totais .....	24
2.2.5.9 – Determinação do pH .....	24
2.2.5.10 - Determinação do aw .....	24
2.2.6 – Análises microbiológicas.....	25
2.2.6.1 – Preparação da amostra .....	25
2.2.6.2– Contagem de Aeróbios totais a 30 °C .....	25
2.2.6.3 – Contagem de <i>Enterobacteriaceae</i> .....	26
2.2.6.4 – Contagem de Bactérias Ácido-Láticas .....	26
2.2.6.5 – Contagem de <i>Bolores e Leveduras</i> .....	26
2.2.7– Análise estatística .....	26
3 – Resultados e discussão .....	27
3.1 - Desenvolvimento do novo produto .....	27
3.1.1- 1º Etapa de inovação: Conceção Inicial .....	27
3.1.2 - 2º Etapa de inovação: Conceção e desenvolvimento dos produtos finais .....	28
3.1.3 - 3º Etapa de inovação: Formulação do novo produto e processo de fabrico, caracterização nutricional e avaliação do seu prazo de validade .....	38
3.1.3.1 – Composição centesimal e nutricional dos <i>snacks</i> .....	38
3.1.3.2 – Determinação do período de vida útil dos <i>snacks</i> .....	41
3.1.3.2.1– Evolução do pH, aw e TBA ao longo do armazenamento.....	41
3.1.3.2.2– Avaliação da evolução dos parâmetros microbiológicos ao longo do tempo de armazenamento .....	45
3.1.3.3 – Fichas técnicas dos <i>snacks</i> .....	50
4 – Conclusões.....	53

5- Bibliografia .....	55
Anexo 1 - Ficha da prova de preferencias .....	60

## Índice de Figuras

Figura 1 - Diagrama de fabrico dos <i>snacks</i> de alheira.....	18
Figura 2 - Aspeto geral dos primeiros <i>snacks</i> de mistura e <i>snacks</i> de alheira produzidos.....	28
Figura 3 - <i>Snacks</i> desenvolvidos na segunda etapa do projeto.....	29
Figura 4- Caracterização dos consumidores que integraram os painéis da prova sensorial (média de idades e número de participantes) .....	29
Figura 5 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para apreciação do aspeto das diferentes amostras de <i>snacks</i> .....	30
Figura 6 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para a classificação geral das diferentes amostras de <i>snacks</i> .....	31
Figura 7 - Distribuição percentual dos provadores para apreciação do aroma/sabor segundo a escala hedónica.....	32
Figura 8- Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para apreciação da textura crocante das diferentes amostras de <i>snacks</i> .....	33
Figura 9 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para apreciação do sabor alheira das diferentes amostras de <i>snacks</i> .....	34
Figura 10 - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica para apreciação do sabor a sal das diferentes amostras de <i>snacks</i> .....	35
Figura 11 - Distribuição percentual dos provadores quando questionados sobre a intenção de consumo dos <i>snacks</i> .....	36
Figura 12 - Distribuição percentual dos provadores quando questionados sobre a intenção de compra dos <i>snacks</i> .....	37
Figura 13 - Caraterização da composição em ácidos gordos dos <i>snacks</i> de alheira e de mistura.....	40
Figura 14 – Evolução do pH nos <i>snacks</i> de alheira e <i>snacks</i> de mistura, embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento.....	42

Figura 15 – Evolução do $a_w$ nos <i>snacks</i> de alheira e <i>snacks</i> de mistura, embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento.....	43
Figura 16 – Evolução do índice do ácido tiobarbitúrico (TBA) nos <i>snacks</i> de alheira e <i>snacks</i> de mistura, embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C.....	44
Figura 17 – Evolução das contagens de Aeróbios totais a 30 °C, nos <i>snacks</i> de alheira e <i>snacks</i> de mistura embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C.....	46
Figura 18 - Evolução das contagens de Bactérias ácido-láticas, nos <i>snacks</i> de alheira e <i>snacks</i> de mistura embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C.....	47
Figura 19 – Evolução das contagens de <i>Enterobacteriaceae</i> , nos <i>snacks</i> de alheira e <i>snacks</i> de mistura embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C.....	48
Figura 20 – Evolução das contagens de Leveduras, nos <i>snacks</i> de alheira e <i>snacks</i> de mistura embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C. ....	49
Figura 21- Evolução das contagens de Bolores, nos <i>snacks</i> de alheira e <i>snacks</i> de mistura embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C .....	50
Figura 22- Ficha técnica dos <i>snacks</i> de alheira.....	51

## Índice de Tabelas

Tabela 1- Formulação das amostras de <i>snacks</i> e tempos de escaldão, sujeitas a provas sensoriais.....	15
Tabela 2 - Programa da estufa/fumeiro usado no fabrico dos <i>snacks</i> sujeitos à prova sensorial.....	16
Tabela 3- Formulação dos dois tipos de <i>snacks</i> sujeitos à avaliação físico-química e microbiológica.....	17
Tabela 4 - Valores da mediana, média e percentagem de valores $\geq 5$ (gosto ligeiramente), atribuídos na análise sensorial da classificação geral dos <i>snacks</i> produzidos na segunda etapa.....	37
Tabela 5 - Composição centesimal e nutricional dos <i>snacks</i> produzidos.....	39

## **Índice de Abreviaturas**

aw – Atividade da água

AEP – Associação Empresarial de Portugal

CE – Comunidade Europeia

DOP – Denominação de Origem Protegida

FIPA – Federação das Indústrias Portuguesas Agro-Alimentares

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

FAME – ésteres metílicos dos ácidos gordos

H.R. – Humidade Relativa

ISO – *International Standardization Organization*

IGP – Indicação Geográfica Protegida

JAR – *Just about right*

NP – Norma Portuguesa

pH – Potencial hidrogeniónico

P – Probabilidade

PB – Proteína bruta

PRODER – Programa de Desenvolvimento Rural

PIB – Produto Interno Bruto

PME – Pequena e média empresa

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

TBA – Ácido tiobarbitúrico

## **Índice de Símbolos**

$\geq$  - Maior ou igual a

$>$  Maior do que

$^{\circ}\text{C}$  – Grau Celsius

g – Grama

log ufc/g – Logaritmo do número de unidades formadoras de colónias por grama

min - Minutos





## Introdução

Os produtos alimentares tradicionais são produtos consumidos com frequência ou associados a celebrações e/ou estações do ano específicas. O conhecimento sobre a forma específica de os elaborar foi transmitido através de gerações, conservando-se este património gastronómico com pouca ou nenhuma alteração no seu processamento e mantendo-se as suas propriedades sensoriais. Os alimentos tradicionais estão associados a uma determinada área, local, região ou país (Kühne, Vanhonacker, Gellynck & Verbeke, 2010). A identidade dos produtos tradicionais é um reflexo da combinação única de recursos naturais (clima, solos, raças locais e variedades de plantas, equipamentos tradicionais, etc.) e culturais (tradições, *know-how* e competências, algumas das quais são transmitidas através de gerações) num determinado território, ligando o produto à população e ao local (Leroy *et al.*, 2015). A inovação é parte das exigências do mercado, pelo que há necessidade de inovar sem perder a sua identidade (Talens, 2012). O setor do agro-negócio é caracterizado por um grande número de micro, pequenas e médias empresas (PME), com uma indústria de baixa tecnologia. Este panorama aplica-se especialmente ao setor dos alimentos tradicionais (Kühne *et al.*, 2010). O mercado de alimentos está cada vez mais globalizado, a concorrência é muito grande, pelo que as pequenas e médias empresas, para conseguirem competir e ganhar espaço no mercado, apostam na inovação como uma ferramenta estratégica. Para o sucesso da introdução de inovações nos produtos alimentares tradicionais é muito importante ter um bom entendimento da perceção, perspetiva e atitude dos consumidores relativamente aos produtos alimentares e da atitude dos consumidores perante as inovações nos produtos alimentares tradicionais (Linnemann, Benner, Verkerk & van Boekel, 2006). As inovações nos produtos alimentares tradicionais podem ser inovações nas embalagens, mudanças na composição, tamanho e forma ou novas formas de utilização do produto (Kühne *et al.*, 2010). Os produtos de salsicharia fermentados fumados fazem parte da dieta tradicional portuguesa, sendo consumidos diariamente nas regiões rurais e altamente valorizados, com uma procura crescente nas grandes cidades. Estes produtos cárneos são fabricados principalmente por indústrias de pequena escala ou produtores artesanais de acordo e/ou inspirados por processos tradicionais. Existe uma enorme variedade de produtos alimentares tradicionais, muitos deles certificados e reconhecidos pela sua qualidade.

Entre a enorme variedade de enchidos tradicionalmente portugueses, pode destacar-se a alheira, que se caracteriza presentemente por ser um enchido fumado, constituído por carne de diversas espécies (carne de vitela, de porco e de animais de capoeira, ou de espécies

cinegéticas), pão e gordura de porco adicionado de certos condimentos e aditivos legalmente autorizados (NP 598, 1969). As alheiras são predominantemente fabricadas no norte do país, no Distrito de Vila Real de Trás-os-Montes. Segundo a história, a sua origem deveu-se à presença de Judeus na região de Trás-os-Montes durante o período da Inquisição. Estes sendo obrigados a converterem-se ao catolicismo, tendo sido apelidados de *Cristãos Novos*, para não serem identificados pelo facto de não comerem carne de porco e serem expulsos da região pela Inquisição, dedicaram-se ao fabrico de pequenos enchidos dourados que pareciam conter carne e gordura de porco. Face à crise económica vivida nos últimos anos, assim como a informações veiculadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) com associação deste produto a perigos indutores de cancro como os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos e mais recentemente a surtos de botulismo no nosso país, a sustentabilidade da indústria produtora de alheiras tem sido gravemente comprometida. Para ultrapassar estas graves situações, a indústria é obrigada a inovar e diversificar a apresentação deste produto. Assim, pretende-se com este trabalho aproveitar o sabor único e característico da Alheira, tão apreciado por muitos consumidores, acrescentando-lhe alguns ingredientes e alterando o seu formato e forma de comercialização, desenvolvendo produtos inovadores que satisfaçam as exigências dos novos padrões alimentares, muito associado ao conceito da *fast-food*.

Com o desenvolvimento destes novos produtos, pretendeu-se inovar mantendo o nome tradicional da alheira, transportando o imaginário do consumidor até à natureza, ao que é natural e saudável e acrescentando alguns ingredientes, despertar a sua curiosidade e induzir a compra. Pretendeu-se trazer valor acrescentado a um produto tradicional, permitindo novas utilizações na culinária e conquistando um novo segmento de mercado. Com a comercialização dos novos *snacks* em embalagem de atmosfera protetora e com um produto de dimensões mais reduzidas, pretende-se aumentar o tempo de vida útil do mesmo e torná-lo mais prático e conveniente para o consumidor.

A primeira parte deste trabalho inclui uma revisão bibliográfica, com o objetivo de obter informação sobre a alheira, descrevendo o panorama nacional da sua produção e caracterizando a matéria prima e técnicas usadas no seu fabrico. Identificou-se a microbiota relevante no processo de fabrico, bem como os perigos microbiológicos e químicos que podem estar associados a este produto. Efetuou-se igualmente uma pesquisa sobre a inovação e desenvolvimento de novos produtos, a sua importância para a competitividade das empresas e a vantagem da cooperação entre a indústria e o meio académico. Foram descritas as metodologias aplicadas à inovação no sentido da redução dos riscos que este processo acarreta. Referenciou-se também a importância do conhecimento das preferências do consumidor e métodos usados para o conseguir.

Na segunda parte, definiu-se o objetivo que levou ao estudo deste tema e descreveu-se a metodologia da investigação. O desenvolvimento e testes da formulação dos *snacks* aparecem descritos na terceira parte deste trabalho, bem como os ensaios realizados para o estudo de vida útil e caracterização físico-química destes produtos.

Na quarta parte procedeu-se à apresentação dos resultados obtidos, à definição da formulação e teste em relação à preferência dos consumidores, evolução das características físico-químicas e microbiológicas dos novos *snacks*, ao longo de 45 dias de armazenagem para determinação da sua vida útil. Completou-se com a análise estatística dos resultados obtidos e respetiva discussão.

## **1- Revisão bibliográfica**

### **1.1 - Alheira - Produto de salsicharia tradicional Portuguesa**

As alheiras são predominantemente elaboradas no norte do país, Distrito de Vila Real de Trás-os-Montes. Em 2011 foi atualizada e publicada pelo Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural uma lista de vários produtos tradicionais Portugueses, entre os quais os produtos à base de carne, onde se incluem algumas alheiras com Indicação Geográfica Protegida (IGP), as Alheiras de Boticas, Alheiras de Chaves, Alheira de Mirandela, Alheira de Terras da Alfândega, Alheira de Barroso Montalegre e Alheira de Vinhais (Marcos, Viegas, Almeida & Guerra, 2016). A alheira é um produto à base de carne que necessita de ser submetido a uma operação culinária de fritura em óleo ou no forno, antes do consumo. O produto apresenta uma vida útil de 60 dias, armazenado a uma temperatura entre 0 e 5 °C e embalado em atmosfera protetora (80 % N<sub>2</sub> e 20 % CO<sub>2</sub>). O seu peso oscila entre 150 e 200 gramas. Relativamente às características sensoriais, apresenta um sabor leve a fumo, agradável, destacando-se o sabor a alho, azeite e uma ligeira acidez típica.

### **1.1.1 - Panorama nacional da produção de alheira**

A indústria agroalimentar é, o maior ramo industrial do país e, de acordo com os dados da Federação de Indústrias Portuguesas de Carne representava, em 2007, 7,6% do PIB. Em Portugal, os setores com maior peso são os dos produtos cárneos, os laticínios e os alimentos compostos para animais (FIPA, 2008).

A alheira representa um volume de negócios anual de 30 milhões de euros apenas no distrito de Bragança. Neste setor da transformação de alheiras sobressaem 12 grandes produtores, que geram 600 postos de trabalho diretos (Associação Comercial e Industrial de Mirandela, 2015). O setor dos enchidos tradicionais em Portugal é um setor particularmente rico e diversificado. Anualmente, são produzidos mais de 500 toneladas de enchidos, usando carne de porco e carne de outras espécies (pato, peru, perdizes e veado), nas várias unidades de produção e representando um importante recurso económico das regiões (Ferreira *et al.*, 2006). A indústria de produção da alheira, tem vindo a inovar, mantendo sempre uma base tradicional, com o objetivo de ir ao encontro das necessidades de um mais vasto leque de consumidores. Diferentes tipos de alheiras já são comercializados tais como alheiras de cogumelos, de presunto, de soja, de broa de milho, entre outras.

No mercado português tem aparecido, nos últimos anos, uma oferta cada vez maior de enchidos tradicionais prontos para consumo, de mais rápida utilização, nomeadamente, produtos fatiados, como o Lombo Branco de Portalegre IGP, Painho de Portalegre IGP, ou o Salpicão de Vinhais IGP. A criação de menus equilibrados e planos de dieta equilibrada, onde os enchidos tradicionais estão incluídos, tem contribuído para um aumento do seu consumo (Marcos *et al.*, 2016).

### **1.1.2 Fabrico da alheira**

A escolha dos ingredientes e o bom conhecimento do processo de fabrico, que inclui a tradicional fumagem com lenha seca e compacta de árvores crescidas na região, atribui à alheira especificidades muito próprias e apreciadas em todo o país. A produção de alheiras, assim como de qualquer outro enchido, tem de estar de acordo com a legislação em vigor imposta para este tipo de produto, à base de carne, tanto a nível dos ingredientes como dos processos de fabrico (Noronha, 2002).

A alheira é um enchido tipicamente transmontano, contudo possui algumas particularidades em zonas específicas, nomeadamente ao nível dos ingredientes utilizados e proporção dos

mesmos. Também os processos de fumagem e secagem são diferentes consoante a região. Tal acontece com a Alheira de Vinhais, enchido fumado tradicional, cujos principais ingredientes são a carne e a gordura de porco da raça Bísara (com idade compreendida entre os 9 e 18 meses) ou de cruzamento desta raça com outras raças (50% raça Bísara), as carnes de aves, o pão regional de trigo, e o azeite de Trás-os-Montes (DOP), condimentados com sal, alho e colorau doce e/ou picante (Associação Comercial e Industrial de Mirandela, 2011). Os condimentos mais utilizados no fabrico das alheiras são o alho, o sal, o colorau e a malagueta ou piri-piri. Estas substâncias influenciam as características organoléticas, contribuindo para a tipicidade dos produtos. Alguns destes condimentos desempenham funções inibitórias da atividade dos microrganismos patogénicos e deteriorantes (Zhang, Wu & Guo, 2016). O sal (cloreto de sódio) para além de funções gustativas desempenha também funções antimicrobianas através da redução da aw do produto. Contudo, a concentração de sal utilizada é relativamente baixa e variável, situa-se entre 1% e 1,8%, não atingindo valores que inibam notavelmente a multiplicação microbiana (Ferreira *et al.*, 2006). A ação antibacteriana do sal nas concentrações usadas nos produtos cárneos é reforçada por outros fatores como a fumagem, a secagem e outros (Noronha, 2002). Os extratos de algumas especiarias são eficazes na inibição da multiplicação microbiana, na redução da oxidação lipídica, ajudando a manter ou até melhorar as características sensoriais e aumentando o prazo de validade de carne de frango mantida em condições de refrigeração, conseguindo, por vezes, a extensão da vida útil em cerca de 6 dias (Zhang *et al.*, 2016). Como invólucros dos enchidos fermentados, podem ser usadas tripas naturais ou artificiais, que necessitam de ser firmes, elásticas e retráteis, acompanhando a contração do recheio durante a secagem, e permeáveis ao fumo, vapor de água e gases. É importante que elas adiram bem à massa, não apenas durante o enchimento mas também durante o período de secagem quando o volume da massa decresce (Djordjevic *et al.*, 2015). As tripas naturais são fortes e suficientemente elásticas para resistir à pressão durante o enchimento, permeáveis ao vapor de água, gases e fumo, aderem firmemente à massa, podem ser ligadas ou cortadas no final do enchido e são usadas principalmente na produção de enchidos tradicionais mas raramente na produção industrial, pois o diâmetro não é uniforme (Djordjevic *et al.*, 2015).

### 1.1.3 – Microbiota relevante no processo de fabrico

A alheira é um produto cárneo ligeiramente fermentado e fumado. A fermentação da carne é uma prática ancestral usada como forma de conservação para aumentar o tempo de vida útil dos alimentos (Nascimento, 2012).

O desenvolvimento de uma microbiota específica, nos enchidos, depende da matéria-prima utilizada, das formulações, da tecnologia associada ao seu fabrico e do grau de higiene das instalações, manipuladores e equipamentos usados na sua produção. Existem determinadas etapas no fabrico dos enchidos, nomeadamente a secagem e a fumagem, que associadas a boas práticas de higiene funcionam como obstáculo ao desenvolvimento dos microrganismos de deterioração, contribuindo para a estabilidade e segurança dos produtos (Bedin, 2014).

A secagem reduz o valor da atividade da água dos enchidos; a fumagem, para além de conferir determinadas características organoléticas aos produtos como sejam o aroma, o sabor e o odor, contribui para o aumento do prazo de validade através da formação de aldeídos, ácidos alifáticos e compostos fenólicos responsáveis pelo aroma de fumo, são agentes antibacterianos e antifúngicos eficazes (Henriques, 2012). As alterações induzidas pela fumagem nos produtos, continuam durante o seu armazenamento, havendo ainda desidratação e acidificação.

A fermentação e a maturação dos produtos cárneos ocorrem pela atuação da microbiota presente no preparado cárneo inicial, em especial das bactérias ácido-lácticas (BAL), *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN), bolores e leveduras, que auxiliam não apenas na conservação mas também contribuem para as características organoléticas específicas (Bedin, 2014).

A microbiota dos enchidos cárneos inclui bactérias úteis para a fermentação, mas também microrganismos de deterioração que podem causar mudanças negativas nas propriedades sensoriais do produto final devido à sua atividade metabólica.

As BAL constituem a microbiota predominante nos enchidos fermentados fumados Portugueses, seguidas das Gram-positivas e cocos catalase-positiva. Os cocos *Staphylococcus* coagulase negativa, constituem o segundo maior grupo de população na microbiota de produtos cárneos fermentados, atingindo teores de 6 a 8 log ufc/g (Guerreiro, 2011).

Para que o processo de fermentação ocorra, adiciona-se cada vez mais frequentemente, uma porção de uma massa de produto fermentado na massa de carne que dará origem a novos produtos fermentados, prática conhecida como *backslopping* (Bedin, 2014). Assim, a microbiota presente na massa fermentada coloniza a nova massa garantindo a sua

continuidade. No entanto, existem métodos em que a colonização ocorre de forma espontânea (Bedin, 2014).

Ao diminuir o pH, as BAL criam condições desfavoráveis ao desenvolvimento de outros microrganismos como *Enterobacteriaceae*, a microbiota patogénica Gram-negativa, leveduras e bolores (Almeida, 2009). As bactérias incluídas neste grupo das BAL através da fermentação de hidratos de carbono produzem ácido láctico como produto principal ou único do seu metabolismo promovendo a seletividade do meio (Pereira, 2013).

A deterioração dos produtos cárneos fermentados surge quando ocorrem mudanças do substrato durante o desenvolvimento da microbiota específica do produto. Entre os principais microrganismos de deterioração encontrados em produtos cárneos fermentados, encontra-se o *Brochothrix thermosphacta*, responsável pela descoloração e pela produção de *off-flavours*, produzidos pela quebra de proteínas e lípidos, conferindo viscosidade ao produto (Bedin, 2014).

Os bolores, para além de participarem nos fenómenos fermentativos, podem também desempenhar funções deteriorantes nos produtos cárneos fermentados. A sua proliferação ocorre com facilidade por serem mais tolerantes a fatores extremos que limitam o desenvolvimento bacteriano, como baixos valores de *aw*, pH e temperatura (Mendes, 2013).

Durante o processamento dos produtos cárneos, após o tratamento térmico e antes da sua embalagem, pode haver contaminação por bolores e leveduras. A utilização de embalagens adequadas, a vácuo ou em atmosfera protetora, ou ainda o recurso a conservantes, poderão impedir o seu desenvolvimento e consequentemente deterioração dos produtos cárneos pois estes microrganismos são aeróbios estritos (Pereira, 2013).

#### **1.1.4 - Perigos químicos e microbiológicos na produção de alheiras**

Existem muitas bactérias patogénicas associadas à carne e produtos cárneos, no entanto existem algumas práticas tecnológicas e medidas preventivas que poderão inibir a sua multiplicação. No caso das alheiras, por terem pão na sua composição, identifica-se também como potencial perigo o *Bacillus cereus* (Rodriguez, 2012). Os teores em sal e a aplicação de boas práticas de higiene no processo de fabrico dos enchidos são suficientes para que estes perigos microbiológicos sejam controlados e minimizados, e não constituírem risco para os consumidores. Daí a importância monitorização e da validação das etapas onde está implicado o binómio tempo/temperatura (Guerreiro, 2011).



O processo da fumaça pode introduzir nos alimentos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos, principalmente benzilpireno (com propriedades carcinogénicas), produzido quando a matéria orgânica é submetida a altas temperaturas. No processo de fumaça, existem determinados procedimentos que podem diminuir o risco de formação e de níveis elevados deste composto no produto fumado, nomeadamente a utilização de madeiras nobres (carvalho e oliveira) e utilizando temperaturas de combustão inferiores a 500 °C (Noronha, 2002).

## **1.2 – Desenvolvimento de novos produtos e valorização de produtos tradicionais**

Nos últimos anos, tem-se assistido ao início do que parece ser uma mudança nos padrões de consumo dos portugueses. Verifica-se uma crescente tendência para muitos portugueses valorizarem e optarem pelos produtos nacionais, sobretudo pelas produções locais do ramo agroalimentar (Santos, 2009).

Uma empresa orientada para o futuro terá sucesso se desenvolver e introduzir novos produtos e serviços no Mercado. A inovação é um conceito amplo e multidimensional, de aprendizagem contínua (Kühne *et al.*, 2010). Os consumidores valorizam cada vez mais a qualidade associada aos produtos tradicionais, considerando-os alimentos mais saudáveis que simbolizam a tradição, as origens e as suas raízes, trazendo com eles a história de uma comunidade, de um território ou de uma região. Estes produtos tradicionais, conquistam segmentos de mercado de consumidores que pagam mais por eles, sendo por muitos reconhecidos como elementos essenciais para a revitalização da economia dos meios Rurais (Cabo, Ribeiro, Fernandes & Matos, 2015). No caso dos produtos tradicionais o seu consumo aparece ligado a uma tradição, muitas vezes consumido em ocasiões especiais num contexto familiar ou com amigos (Kühne *et al.*, 2010).

No entanto, o pequeno produtor rural tem muita dificuldade em se inserir no mercado, cada vez mais global e em constante mudança, daí a importância do desenvolvimento e inovação destes produtos tornando-os mais apelativos e convenientes. A sobrevivência das pequenas empresas está relacionada com a sua capacidade em inovar, ser criativa e possuir um vasto conhecimento do mercado, de forma a se adaptar às suas constantes mudanças (Jorge, 2009).

### 1.2.1 – Metodologia para inovação e desenvolvimento de novos produtos

A conceção e desenvolvimento de novos produtos constituem uma atividade de elevado risco económico. Numerosos estudos foram realizados com o objetivo de reduzir esse risco através da compreensão das variáveis que podem contribuir para obter melhores ou piores resultados, e a consequente aplicação deste conhecimento pela gestão da inovação de produtos (Nunes, 2004). A definição de desenvolvimento de produtos enfatiza que não importa quão inovadora é a mudança, pois se não existirem vendas do produto, aí é considerada inútil.

Existem quatro etapas básicas em todos os processos de desenvolvimento e inovação de produtos: estratégia de desenvolvimento do produto; *design* do produto e desenvolvimento; comercialização dos produtos; lançamento de produtos e pós-lançamento. Na estratégia de desenvolvimento do produto é fundamental reconhecer se a inovação é contextual, ou seja, que a perceção da novidade do produto pelos consumidores depende da localização do consumidor e dos tipos de produtos alimentares atualmente ou recentemente introduzidos no mercado. O novo produto terá que conseguir a aceitação dos consumidores alvos (FAO, 2006). A inovação pode ser definida como um processo de criação e introdução de algo novo na própria organização ou no mercado. Assim, não se trata de um ato único ou pontual, mas estende-se ao longo do tempo. Constata-se que, de uma forma progressiva e consistente, começam a existir parcerias estratégicas com as Universidades e Centros de Investigação, onde está acumulado o conhecimento e a alavanca da inovação, numa base de cooperação em que ambos são ganhadores, a empresa e a universidade (Jorge, 2009).

O desenvolvimento de produtos é uma atividade básica na indústria de alimentos. Cada empresa tem um conjunto de produtos, muitas vezes centenas de produtos, que está em constante evolução - produtos velhos que vão desaparecendo, produtos que atingem a maturidade, produtos que contribuem para a multiplicação rápida e os novos produtos que estão a ser introduzidos (AEP, 2004). Para se conseguir um viável e duradouro conjunto de produtos, terá que existir um programa e planeamento de desenvolvimento de produtos organizado, para que a inovação seja efetuada em conformidade com os objetivos da estratégia de negócios da empresa. Neste processo, reconhece-se a importância dos consumidores estarem envolvidos nos testes dos protótipos de produtos para medir a aceitação e alterações nas qualidades técnicas e sensoriais dos mesmos (Ramires, 2012). Desde o aparecimento da ideia até à introdução do novo produto no mercado e até que chegue ao consumidor, existem uma série de etapas e validações que tornam este processo muito longo (Senhoras, Takeuchi & Takeuchi, 2007).

Na etapa de desenvolvimento do produto são realizados ensaios em laboratório e a formulação inicial é avaliada e reformulada, se necessário. A análise sensorial contribui para a testar o protótipo. Depois desta fase é iniciada a produção à escala industrial para testar as principais características do produto e validar a sua produção industrial.

Na formulação inicial, um dos grandes desafios no desenvolvimento de novos produtos prende-se com a escolha dos ingredientes certos, a fim de alcançar a textura e propriedades organoléticas desejadas. O número de ingredientes e aditivos disponíveis no mercado tem vindo sempre a aumentar, a diversidade de aplicações em alimentos é mais ampla, tornando a seleção dos ingredientes a utilizar um processo cada vez mais complexo.

Os consumidores escolhem apenas produtos atrativos, pelo que a combinação da cor e sabor é extremamente importante. A cor e a sua intensidade devem gerar uma aparência atraente, sendo este um indicador do sabor a ser experienciado (Ramires, 2012). Se a cor e o *flavour* não combinam, os consumidores tendem a identificar o produto mais pela sua cor do que pelo *flavour*, sendo por isso a seleção da cor muito importante. Outro aspeto importante a ter em conta na conceção de novos produtos diz respeito à estabilidade do alimento. As propriedades do alimento devem ser mantidas desde que é concebido até chegar ao cliente e até ao final do seu prazo de validade de modo a assegurar a sua qualidade (Ramires, 2012).

É necessário efetuar uma boa definição do projeto e do produto antes de iniciar o desenvolvimento, no sentido de aumentar a rentabilidade e fazer um correto desenvolvimento. A melhoria contínua e a excelência dos Sistemas de Gestão da Qualidade e de Segurança dos Alimentos há muito tempo que são uma opção estratégica das empresas e estão presentes nas diversas certificações obtidas. Existem várias normas da série 9000, que são referenciais para a implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), nos diferentes setores de atividade, sendo reconhecidas internacionalmente como exemplos de Boas Práticas de Gestão.

### **1.2.2 - Implementação da ISO 9001:2015 como ferramenta de inovação e desenvolvimento**

Algumas organizações encararam, no passado, um sistema baseado na ISO 9001 como inibidor, em vez de promotor da inovação. A ISO 9001:2015 introduz a inovação como um mecanismo possível para alcançar melhoria, em adição à melhoria contínua através de pequenos passos e melhoria disruptiva (APCER, 2015).

A ISO 9001:2015 define que “a organização deve estabelecer, implementar e manter um processo de Design e Desenvolvimento que seja adequado para assegurar o subsequente fornecimento de produtos e serviços”. A norma estabelece cinco requisitos para o Design e

Desenvolvimento de produtos e Serviços sendo comum em todos eles a obrigatoriedade de possuir toda a documentação necessária para demonstrar que foram satisfeitos os requisitos do design e desenvolvimento.

- **Planeamento do *design* e desenvolvimento**

A organização deve determinar as etapas e o seu controlo, tendo em consideração a natureza e complexidade das atividades, incluindo revisões do *design* e desenvolvimento; etapas requeridas para a verificação e validação do *design* e desenvolvimento e a responsabilidade das autoridades envolvidas, os recursos internos e externos necessários; etapas requeridas para o controlo da Interface entre as pessoas envolvidas, necessidade de envolver clientes e utilizadores, efetuando um controlo sobre a satisfação do cliente para um subsequente fornecimento.

- **Entradas para o *design* e desenvolvimento**

A organização deve determinar os requisitos essenciais para os tipos específicos de produtos e serviços a ser objeto de *design* e desenvolvimento. Requisitos funcionais e de desempenho, resultantes de *design* e desenvolvimento anteriores semelhantes, exigências estatutárias e regulamentares, normas ou códigos de conduta com os quais haja compromisso de respeitar e consequências de potenciais falhas.

- **Controlos do *design* e desenvolvimento**

Os controlos devem assegurar que os resultados obtidos são definidos e as revisões devem servir para avaliar se os resultados têm aptidão para a satisfação dos requisitos. A verificação é efetuada para assegurar que as saídas do *design* e desenvolvimento satisfazem os requisitos da entrada. As atividades de validação servem para assegurar que os produtos ou serviços resultantes servem os requisitos para a aplicação especificada ou utilização pretendida. Se tal não se verificar são empreendidas ações necessárias à resolução de qualquer problema existente nesta fase.

- **Saídas do *design* e desenvolvimento**

As saídas devem satisfazer os requisitos da entrada, e ser adequadas para o subsequente fornecimento de produtos e serviços. Elas incluem ou referem requisitos de monitorização e medição e critérios de aceitação. Especificam as características dos produtos e serviços que são essenciais para a utilização pretendida e para a prestação segura e adequada.

- **Alterações de *design* e desenvolvimento**

A organização deve identificar, rever e controlar as alterações feitas durante e após o *design* e desenvolvimento de produtos e serviços, na medida necessária para assegurar que não há nenhum impacto adverso sobre a conformidade com os requisitos.

### **1.2.3- Avaliação da estabilidade e aceitação pelo consumidor**

Para uma organização não basta saber apenas quais os atributos que os consumidores preferem nos produtos inovados. Para uma organização é também muito importante saber quais são os fatores que podem causar no consumidor um comportamento de resistência à inovação. É de extrema importância estudar a resistência do consumidor à inovação, a qual é uma das principais causas da falha do produto no mercado (Cornescu & Adam, 2013).

De um modo geral o consumidor é resistente à inovação quando considera que os riscos da mudança são superiores aos benefícios que esta pode trazer ao seu modo de vida. Um fator que poderá conduzir à resistência é o valor monetário que essa mudança acarreta (Dibrov, 2015).

A análise sensorial, entendida como uma ciência que evoca, mede, analisa e interpreta as respostas humanas aos alimentos, usando como instrumento de medida os sentidos da visão, do olfato, do tato, do paladar e da audição, surge como o elo de ligação entre a investigação e o desenvolvimento de novos alimentos e a aceitação dos mesmos pelo consumidor (Teixeira, 2009). Através da avaliação das propriedades sensoriais dos alimentos, obtém-se informações importantes e úteis para o desenvolvimento de novos produtos e aperfeiçoamento de outros já existentes no mercado. A análise sensorial é uma ferramenta fundamental no processo da melhoria contínua, de forma a melhorar o alimento, promovendo a sua aceitação pelo consumidor (Senhoras *et al.*, 2007).

### **1.2.4 – Composição centesimal e análise nutricional**

Um dos princípios gerais da legislação alimentar consiste em fornecer aos consumidores uma base de informação, para que façam escolhas conscientes em relação aos géneros alimentícios que consomem, prevenindo todas as práticas que possam induzir o consumidor em erro (Reg. 1169/2011). A declaração nutricional relativa a um género alimentício fornece informações sobre o seu valor energético e sobre a presença de determinados nutrientes. A indicação

obrigatória de informação nutricional na embalagem deverá facilitar as medidas nutricionais integradas em políticas de saúde pública e contribuir para uma escolha informada dos géneros alimentícios (Reg. 1169/2011). A declaração nutricional deverá incluir os seguintes elementos por 100 g ou por 100 mL e opcionalmente por porção:

- Valor energético;
- Quantidade de lípidos, ácidos gordos saturados, hidratos de carbono, açúcares, proteína e sal.

Este conteúdo nutricional pode ainda ser complementado pela indicação de um ou vários dos seguintes elementos:

- Ácidos gordos monoinsaturados;
- Ácidos gordos polinsaturados;
- Polióis;
- Amido;
- Fibra;
- Vitaminas ou sais minerais.

## **2 - Desenvolvimento de um novo produto à base de alheira – *Snack* de alheira**

### **2.1 – Justificação e objetivos do trabalho**

Com o presente trabalho, pretendeu-se dar um contributo para a valorização de um produto tradicional português, a alheira, criando um novo produto à base de alheira - *snacks*. Realizou-se a caracterização físico-química e avaliação da vida útil dos novos produtos à base de alheira, com o objetivo de produzir um produto seguro e de acordo as exigências legais a que estes produtos estão sujeitos. Para a determinação do tempo de prateleira dos *snacks* estudou-se a evolução dos indicadores microbiológicos (microrganismos aeróbios totais a 30 °C, BAL, *Enterobacteriaceae*, bolores e leveduras) e os parâmetros físico-químicos (TBA, pH, aw) em duas condições de embalagem (aerobiose e em atmosfera protetora) durante 45 dias em refrigeração (+ 4 °C).

## **2.2 – Material e métodos**

### **2.2.1 - Desenvolvimento do novo produto**

Esta fase do trabalho dividiu-se em três etapas.

#### **2.2.1.1 - 1ª Etapa de inovação: Conceção inicial**

Numa primeira etapa foram fabricados *snacks* com diferentes formulações tendo por base uma formulação de alheira que foi modificada com a introdução de condimentos relacionados com o reportório de enchidos tradicionais e diferindo na percentagem de massa de alheira, de carne de suíno e de carne de aves (carne de frango). Após diversas produções com registo das ideias e sua aplicação à escala laboratorial, foram escolhidas três formulações.

#### **2.2.1.2 - 2ª Etapa de inovação: Conceção e desenvolvimento dos produtos finais**

Utilizaram-se duas formulações de produto à base de alheira – *snacks* – a partir das quais se introduziram alterações no processo tecnológico associadas ao tempo de escaldão antes da entrada na estufa do fumeiro. Assim, deu-se origem a 5 tipos de produto final, tal como descritos na Tabela 1.

A carne de porco e carne de frango, foram adquiridas refrigeradas numa grande superfície de venda, conservadas congeladas até ao dia anterior à sua utilização e descongeladas durante 12 horas à temperatura de +4 °C. A massa de alheira, foi fornecida por uma empresa da região de Bragança, por um produtor local de enchidos, e mantida congelada até à sua utilização. Os restantes ingredientes e aditivos (alho em pó, colorau, sal, mistura de aditivos “Base de chouriço” (Pilarica, Espanha) e Pentafofos 20 (Cargill, Espanha), foram fornecidos pelo Departamento de Tecnologia da FMV da UL. Após a descongelação da matéria-prima (carne de porco, carne de aves e massa de alheira), esta foi pesada (Bizerba EC130E, Brasil) e posteriormente picada numa picadora (Braher P22, Espanha). Para os *snacks* da formulação A, que consistem somente de massa de alheira, também se efetuou a picagem da massa de alheira. Posteriormente procedeu-se à pesagem dos restantes ingredientes para a formulação B, C e D (alho em pó, colorau, sal, mistura “Base de chouriço”), e formulação A1(sal e Pentafofos 20). Seguiu-se a mistura com as matérias-primas e água gelada numa misturadora (Santos Nº 27, Portugal). Quando a mistura se mostrou homogénea colocou-se a massa numa enchedora (TALSA H15, EI, USA) e procedeu-se ao enchimento em tripa de carneiro dessalgada (20/22) obtendo porções com cerca de 5 cm de comprimento, utilizando a torção

para o porcionamento. Cada porção foi puncionada com um alfinete com o objetivo de retirar as bolsas de ar.

**Tabela 1-** Formulação das amostras de *snacks* e tempos de escaldão, sujeitas a provas sensoriais

Ingredientes	Amostra A1	Amostra A	Amostra B Escaldão t=15min	Amostra C Escaldão t=30min	Amostra D Escaldão t =45min
Carne de Porco	575g	-	580g	580g	580g
Carne de aves (frango)	575g	-	580g	580g	580g
Massa de alheira (“Bom fumeiro”)	1150g	2500g	1150g	1150g	1150g
Sal	11g	-	11g	11g	11g
Água gelada	450g	-	375g	375g	375g
Pentafos 20	30g	-	-	-	-
Base de Chouriço	-	-	30g	30g	30g
Colorau	-	-	1,0g	1,0g	1,0g
Alho em pó	-	-	1,0g	1,0g	1,0g

Os lotes dos *snacks* obtidos das fórmulas B, C e D foram escaldados durante 15, 30 e 45 minutos, respetivamente, enquanto os dos outros dois lotes (A e A1) não passaram pela etapa do escaldão: o lote A com uma formulação apenas de massa de alheira (pão de trigo, água, carne de galinha, azeite, sal, alho, cebola, regulador de acidez E-262, colorau e piri-piri) e o lote A1 constituído por mistura de carne de aves e porco com adição de aditivos (Pentafos 20). Cada lote foi identificado de acordo com o tempo de escaldão e a formulação.

Os *snacks* foram colocados na estufa/fumeiro (Simia FCC, Portugal), para serem sujeitos a um processo de secagem e fumagem (Tabela 2). Depois de concluído o programa da estufa/fumeiro, os *snacks*, foram colocados a estabilizar em câmara de refrigeração a 4 °C, antes da embalagem em sacos de alta barreira (Toplex Hb L- PE PF 80, Plastopil, Israel), com velocidade de transferência de O<sub>2</sub> (OTR) de 3 cc/m<sup>2</sup>/dia (três centímetros cúbicos por metro quadrado por dia) e CO<sub>2</sub> e vapor de água (WVTR) de 7 g /m<sup>2</sup>/ dia (sete grama por metro



quadrado por dia). Uns foram embalados em atmosfera protetora (Air liquide, Portugal), injetando-se uma mistura de gases ALIGAL\*13, CO<sub>2</sub> a 30% e N<sub>2</sub> a 70% antes da selagem dos sacos, enquanto os outros foram embalados em condições de aerobiose. Para a embalagem utilizou-se a máquina Henkovac T4, Holanda. Os *snacks* foram mantidos acondicionados em refrigeração (+4 °C) até à prova sensorial que aconteceu dois dias após a produção.

**Tabela 2** - Programa da Estufa/fumeiro usado no fabrico dos *snacks* sujeitos à prova sensorial

Ciclo do fumeiro	Duração min	Temperatura da câmara °C	Humidade (%)	Temperatura do centro térmico °C	Temperatura de fumagem °C
101	120	45	-	-	-
102	60	55	-	-	30
103	10	-	50	68	-
104	10	-	-	-	-
105	0	-	-	-	-

Os 5 tipos de produtos -*snacks*- foram sujeitos a provas de avaliação sensorial usando um teste de preferências numa escala *just about right* (JAR). Foram preparados aproximadamente 30 *snacks* de cada lote.

As formulações e processos que obtiveram melhor aceitação na prova de preferência foram as escolhidas para a 3ª etapa de inovação. Os *snacks* foram analisados quanto à sua composição físico-química e foi determinado o seu prazo de validade através da realização de análises microbiológicas ao longo de 45 dias de armazenamento, com um intervalo de 15 dias.

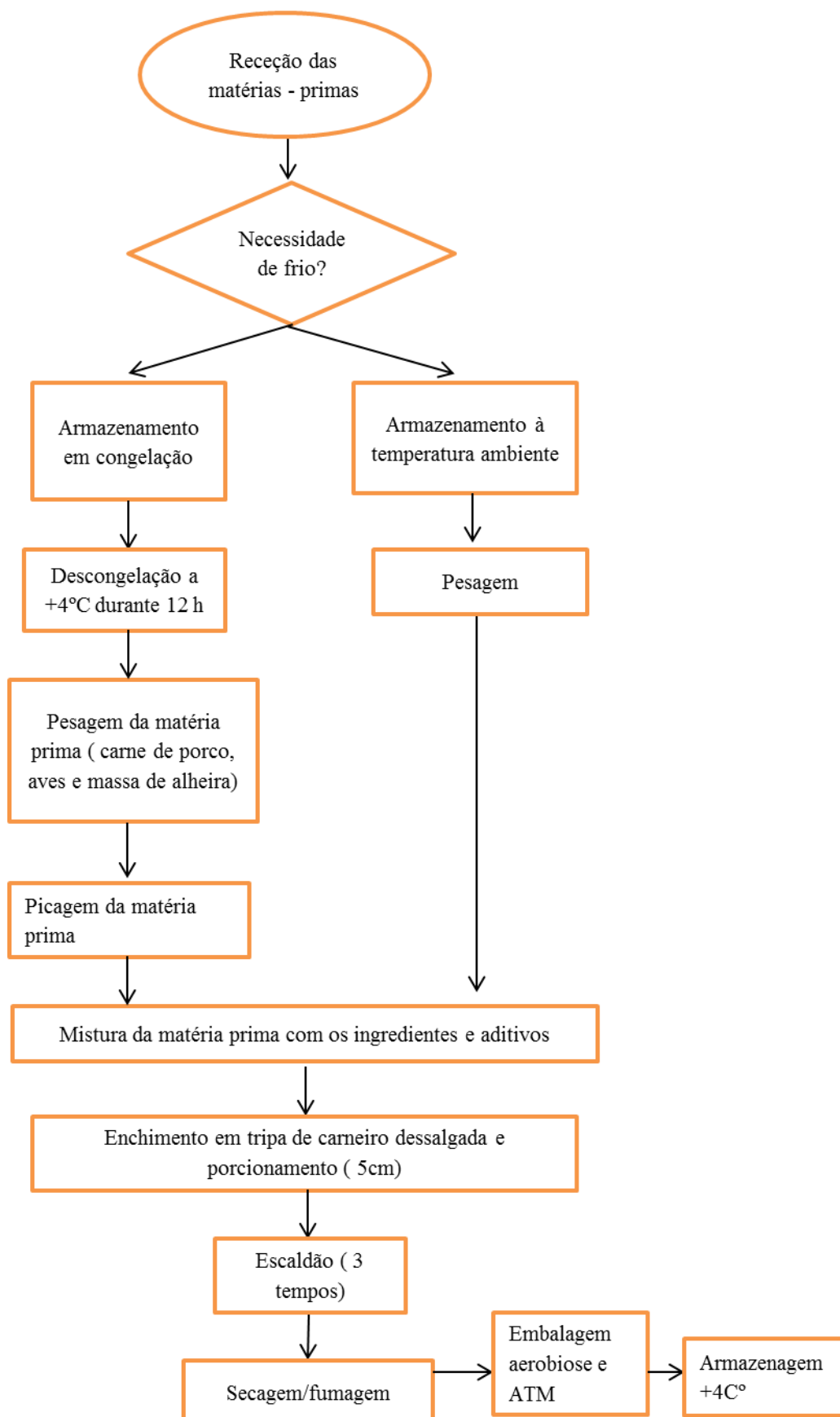
### 2.2.1.3 - 3º Etapa de inovação: Formulação do novo produto e processo de fabrico, análise centesimal, caracterização nutricional e avaliação do seu prazo de validade

As formulações dos *snacks*, tiveram sempre como ingrediente base, a massa de alheira, a fim de alcançar o objetivo deste trabalho, que consistiu na valorização de um enchido tradicional, desenvolvendo um novo produto que mantivesse o seu sabor característico. Para além da massa de alheira, os *snacks* de mistura escolhidos para a 3ª etapa de inovação, tiveram na sua formulação a adição de outros ingredientes, nomeadamente de carne de porco, carne de frango, alho, sal, base de Chouriço P.T.S.N (Pilarica, SA, Espanha) (Dextrina, dextrose, proteína vegetal, emulsionante E-452, potenciador de sabor E-621, Antioxidante E-301), água gelada e colorau. Foram definidas duas formulações que deram origem a dois produtos (Tabela 3).

**Tabela 3-** Formulação dos dois tipos de *snacks* sujeitos à avaliação físico-química e microbiológica

	<i>Snacks de alheira</i>	<i>Snacks de mistura</i>
Massa de alheira (“Bom Fumeiro”)	2000g	1150g
Carne de porco		580g
Carne de aves		580g
Sal		11g
Água gelada		375g
Base de chouriço		30g
Alho em pó		1,0g
Colorau		1,0g

**Figura 1** - Diagrama de fabrico dos *snacks* de alheira



A tecnologia adotada no fabrico dos *snacks*, foi a descrita na Figura 1. De referir que para maior homogeneidade na mistura e redução das bolsas de ar, fator que também diminuiu a rotura da tripa durante o enchimento, teve que se proceder à picagem da carne e da massa de alheira. Na etapa da fumagem houve também modificações relativamente ao programa inicial, habitualmente usado para o chouriço de carne, de forma a reduzir o aspeto enrugado do *snack*. Assim, diminuiu-se a temperatura do primeiro ciclo do programa.

## **2.2.2 – Análise sensorial**

### **2.2.2.1- Constituição do painel**

O painel de consumidores foi constituído por estudantes, professores e técnicos da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa. Foram efetuadas duas provas sensoriais em dias diferentes. Na primeira foi testada a amostra A1, por 57 consumidores, na segunda foram testadas as amostras A, B, C e D, com a participação de 53 consumidores. Cada consumidor apenas avaliou um lote de *snacks*. Os consumidores não foram treinados, pretendendo-se avaliar a aceitabilidade pelo consumidor *naïf* de cada um dos lotes produzidos e a sua intenção de compra.

### **2.2.2.2- Preparação e apresentação da amostra para a realização da análise sensorial**

No dia da prova sensorial, os *snacks* foram aquecidos durante 2 minutos a 120 °C, antes de serem apresentados aos consumidores. Foram retiradas, amostras de *snacks* que foram aquecidos e colocados dois *snacks* em cada prato, codificados na sua identificação. Junto às amostras foi colocada uma ficha com o questionário para a análise sensorial utilizando uma escala *just about right* (JAR) (Anexo 1), de acordo com a metodologia descrita por Popper *et al.* (2005).

Na escala JAR criada, os consumidores avaliaram os atributos dos *snacks* desde a opção “muito fraco” até “muito forte”, para o aroma/sabor, textura crocante, sabor a alheira, sabor a sal, sendo o ponto intermédio o ideal (*just about right*). A resposta sobre a classificação geral e o aspeto, variou entre a opção “adoro” e “detesto”. Quanto à pergunta sobre a intenção de compra e a intenção do consumo, a opção de resposta era de Sim ou Não.

### **2.2.3- Medição da atmosfera protetora**

Em cada ensaio foram realizadas as medições dos gases dentro das embalagens dos *snacks* conservados em atmosfera protetora, desde o primeiro dia da embalagem até ao 45º dia, com intervalos de 15 dias. A mistura de gases utilizada foi de 30% de Dióxido de Carbono e 70% de Azoto. O aparelho usado para as medições foi o OXYBABY da WITT- GASETECHNIK (Germany). Procedeu-se previamente à calibração do aparelho com a atmosfera do laboratório e posteriormente, colocando-se uma almofadinha adesiva de estanquicidade, introduziu-se a agulha dentro da embalagem contendo os *snacks* em atmosfera protetora, registando os valores de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> observados no ecrã do aparelho e expressos em %.

### **2.2.4 – Análise nutricional e determinação do prazo de validade**

Um dos princípios gerais da legislação alimentar consiste em fornecer aos consumidores uma base para que façam escolhas informadas em relação aos géneros alimentícios que consomem e para prevenir todas as práticas que possam induzir o consumidor em erro (Reg.1169/2011). De forma a obter a informação nutricional legalmente exigida para a comercialização dos *snacks* e tendo em vista determinar o prazo de validade, foram realizadas análises associadas a indicadores físico-químicos relacionados com a estabilidade e oxidação do produto, assim como a indicadores de higiene de processo e deterioração microbiológica, durante o armazenamento (nos dias 0, 15, 30 e 45).

As análises físico-químicas e a análise centesimal incluíram a determinação do teor de cloretos, ácidos gordos, açúcares, determinação do TBA, análise do aw e pH ao longo dos 45 dias de armazenagem dos *snacks*. Para a avaliação da estabilidade das amostras e determinação do prazo de validade, efetuaram-se análises microbiológicas, nomeadamente contagens de Aeróbios totais a 30 °C, *Enterobacteriaceae*, BAL, bolores e leveduras.

### **2.2.5 – Análises físico-químicas**

Procedeu-se à análise centesimal dos *snacks*, bem como à determinação de cloretos. Para a caracterização físico-química dos novos produtos, foram preparadas as amostras dos *snacks* de alheira embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, bem como dos *snacks* de alheira com mistura de carne de aves e porco, também embalados em atmosfera protetora e em

aerobiose e conservados a uma temperatura de +4 °C, desde a sua produção até à sua análise. A preparação de cada amostra iniciou-se com a homogeneização de aproximadamente 25 g do produto numa picadora elétrica. Colocou-se cada amostra homogeneizada num recipiente (caixa de alumínio), identificada com  $A_xRT_y$ ,  $A_xATT_y$ ,  $S_xRT_y$ ,  $S_xATT_y$ , sendo  $x$  o número do ensaio,  $T_y$  o tempo decorrido desde a sua produção e a análise, **R**, refrigerado e **AT** atmosfera protetora.

#### **2.2.5.1– Determinação da humidade**

O teor em humidade representa a perda de massa que ocorre na amostra depois de submetida a secagem. A determinação do teor de humidade das amostras foi efetuada de acordo com o descrito na Norma Portuguesa NP 1614 (2002), em que as amostras inicialmente pesadas foram homogeneizadas com areia e álcool etílico. Após secagem na estufa a  $103\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ , foram efetuadas pesagens até obtenção de massa constante e determinou-se a perda de peso sendo o valor da humidade expressa em percentagem.

#### **2.2.5.2 - Determinação da cinza total**

A percentagem do teor de cinzas das amostras foi obtida através dos procedimentos descritos na NP 1615 (2002). Submeteu-se a amostra previamente carbonizada a uma temperatura elevada (550 °C a 600 °C) em mufla (modelo N3 da Naber Industrieofanbau, Bremen, Alemanha) até à sua incineração. Após o processo, a amostra foi arrefecida em exsiccador e determinada a massa do resíduo. O resultado foi expresso em percentagem de massa.

#### **2.2.5.3 – Determinação da matéria gorda**

O teor de matéria gorda livre foi determinado pelo método Soxhlet, conforme o descrito na Norma Portuguesa NP 1224 (2002). A amostra de resíduo seco para extração foi obtida segundo o método de determinação do teor de humidade descrito na Norma Portuguesa NP 1614 (2002) e o solvente usado para extração foi o éter de petróleo. Procedeu-se à eliminação do solvente por evaporação seguido de secagem e pesagem do extrato, conforme descrito na NP 1224 (2002). Os resultados foram expressos em percentagem de massa.

#### 2.2.5.4 – Determinação da proteína total

A determinação do azoto total (NT) foi realizada segundo o método de Kjeldahl (1883) e baseado na NP 1612 (2006). Foi efetuada a decomposição da matéria orgânica através da digestão da amostra a 410 °C com ácido sulfúrico concentrado, usando como catalisador da reação o sulfato de cobre e acelerando a mineralização da matéria orgânica num digestor DK6 (Velp Scientifica, Itália). Determinou-se o azoto presente na solução ácida por um processo de destilação por arrastamento de vapor, seguida de titulação com ácido clorídrico (HCL), de título conhecido. O cálculo do azoto total é dado através da seguinte equação:

$$NT (\%) = \frac{(V_a - V_b) \times C \times MA}{P_1} \times 100$$

Onde:

NT = teor de azoto total da amostra, em percentagem;

V<sub>a</sub> = volume da solução de ácido clorídrico utilizado na titulação da amostra (em mililitros);

V<sub>b</sub> = volume da solução de ácido clorídrico utilizado na titulação do ensaio em branco (em mililitros);

C = concentração do ácido clorídrico;

MA = massa atômica do azoto (0,014 g);

P<sub>1</sub> = massa da amostra (em gramas).

Depois de calculada a percentagem de azoto total da amostra, determinou-se a percentagem de proteína total (PT). Considerando que a maioria das proteínas possui na sua composição cerca de 16% de azoto, multiplicando o valor de azoto obtido por um fator de correção de 6,25, obtém-se a percentagem de proteína total da amostra, como expresso na fórmula seguinte:

$$PB (\%) = NT \times 6,25$$

Os equipamentos utilizados foram um digestor DK6 (Velp Scientifica, Itália) e um destilador UDK 130D (Velp Scientifica, Itália).

### **2.2.5.5 – Determinação do índice do ácido tiobarbitúrico (TBA)**

A determinação do índice do ácido tiobarbitúrico (TBA) é essencial para o controlo de qualidade da gordura constituinte de um género alimentício, sendo usado para avaliação da peroxidação dos lípidos. Foi realizada a determinação do índice do TBA nos três ensaios, com um intervalo de 15 dias, desde o dia zero (dia da produção) até ao dia 45, de acordo com a NP 3356 (2009).

O processo consistiu na extração do aldeído malónico com uma mistura de ácido tricloroacético (Scharlau, Espanha), galato de propilo (Sigma, USA) e EDTA (Merck, USA). A reação do aldeído malónico com o ácido tiobarbitúrico forma um complexo de cor rosa cuja absorvância foi medida no espectrofotómetro (Ultrospec 2000) ao comprimento de onda de 530 nm contra ensaio em branco. Os valores de TBA foram expressos em mg de malonaldeído/kg de amostra.

### **2.2.5.6 – Determinação do teor de cloretos**

Entende-se por teor de cloretos de um produto à base de carne, a quantidade total de iões cloro (Cl) expressa em percentagem de cloreto de sódio (NaCl), determinada nas condições da Norma Portuguesa (NP) 1845 (1982). O processo baseia-se na extração dos cloretos a quente e respetiva precipitação por um excesso de nitrato de prata. A titulação desse excesso é efetuada com tiocianato de potássio 0,1 N (Scharlau, Espanha) na presença do alúmen férrico como indicador. Os resultados foram expressos em percentagem, em massa, de cloreto de sódio.

### **2.2.5.7 - Determinação de ácidos gordos**

Para avaliar a composição de ácidos gordos nas amostras, efetuou-se análise por cromatografia gasosa com detetor de ionização de chama (GC – FID). Procedeu-se a uma transesterificação direta das amostras refrigeradas de acordo como o método de O`Fallon et al. (2007). Os ácidos gordos foram convertidos em ésteres metílicos (FAME) por um processo de metilação com KOH em metanol durante 1,5 h a 55 °C, seguido de ácido sulfúrico 24 N a 55 °C durante 1,5 h. Os FAMES foram analisados usando um cromatógrafo gasoso Shimadzu 2010-Plus (Shimadzu, Tóquio, Japão) equipado com uma coluna capilar SP-2560 (100 m x 0,25 milímetros id; 0,20 µm de espessura de filme; Supelco, Bellefonte, PA, USA). As condições cromatográficas foram: a temperatura do injetor e do detetor foi de 250 °C e 280



°C, respetivamente. O hélio (1 mL/min) foi usado como gás de arraste usando um split de 1:50. A temperatura do forno foi programada para iniciar a 50 °C (mantida durante 1 min), seguido de uma rampa de 50 °C/min até 150 °C (mantida durante 20 min), seguido de nova rampa a 1 °C/min até 190 °C, e finalmente seguido de nova rampa a 2 °C/min até 220 °C mantida durante 30 minutos. O tempo de análise foi de 108 minutos. A quantificação dos ácidos gordos foi realizada usando o ácido nonadecanóico (C19:0) como padrão interno. Os resultados para cada um dos ácidos gordos foram expressos como uma percentagem da soma de ácidos gordos detetados (ácidos gordos totais). Os ácidos gordos foram identificados com base nos seus tempos de retenção (Tr), por comparação com os Tr dos ácidos gordos padrão comerciais (Supelco Inc. Bellefonte).

#### **2.2.5.8 – Determinação dos açúcares totais**

A determinação dos açúcares totais, foi efetuada de acordo com o descrito pelo processo de Munson – Walker (Refª NP – 675 (1986)). Foi efetuada uma diluição em água de uma determinada massa de amostra (2 g) seguindo-se de uma defecação para determinação dos açúcares totais e inversão para determinação dos açúcares redutores. Esta técnica baseia-se na redução do cobre pelos grupos redutores do açúcar.

#### **2.2.5.9 – Determinação do pH**

Após preparação de uma quantidade representativa da amostra, com a picadora elétrica, marca Moulinex, procedeu-se à determinação de pH. Foi utilizado um potenciómetro, marca Hanna (HANNA Instrumento, Itália), sonda de temperatura e eletrodo de penetração. A determinação do pH iniciou-se com a calibração do aparelho, através da utilização de duas soluções-tampão de pH conhecido, pH=4,00 e pH=7,00; após cada leitura, o eletrodo foi lavado com água destilada e colocado numa solução de ClK (3 M). Para cada amostra foram realizadas três determinações, com a precisão de 0,05 unidades até obtenção de valor constante, utilizando-se a média na análise estatística. Recorreu-se à Norma Portuguesa (NP) 3441 (1990).

#### **2.2.5.10 - Determinação do aw**

A atividade da água (aw), define-se como a relação que existe entre a pressão de vapor de água de um alimento dado, e a pressão do vapor de água pura à mesma temperatura, e varia de

0 a 1. A determinação da atividade da água foi realizada no aparelho Rotronic-Hygroskop DT (Nova Iorque, EUA), estabilizado a uma temperatura de 23 °C. Foi efetuada a calibração prévia do aparelho com uma ampola de calibração 0,5% de Humidade relativa (HR) e depois com uma ampola a 80% HR; posteriormente procedeu-se à confirmação da leitura com uma ampola a 50% de HR. Colocou-se parte da amostra homogeneizada num copo de poliestireno e seguidamente introduziu-se na câmara de análise do aparelho para se proceder a leitura da aw registando-se o valor encontrado. Foram obtidas médias das determinações para cada uma das amostras, que foi utilizada na análise estatística.

## **2.2.6 – Análises microbiológicas**

### **2.2.6.1 – Preparação da amostra**

A preparação das amostras foi feita de modo a evitar qualquer contaminação com origem quer no operador quer no meio ambiente. Todos os utensílios de trabalho se encontravam esterilizados e todo o trabalho foi realizado junto a um bico de Bunsen. Iniciou-se a preparação da amostra seguindo as recomendações da Norma ISO 6887-2 (1999). Pesaram-se 10 g de a mostra retirando aleatoriamente alíquotas para um saco de Stomacher, adicionaram-se 90 mL de Triptona sal (Scharlau, Espanha). Após homogeneização num Stomacher Lab – Blender 400 (Seward Medical UAC House, London), procedeu-se à preparação das diluições decimais pretendidas, a partir desta suspensão inicial  $10^{-1}$ . Retirou-se 1 mL da suspensão inicial que se adicionaram a 9 mL de Triptona sal, homogeneizando no vortex, obtendo a diluição  $10^{-2}$ , repetindo-se o procedimento para as diluições sucessivas.

### **2.2.6.2– Contagem de Aeróbios totais a 30 °C**

Foi efetuada a sementeira por incorporação de 1mL de inóculo das diluições escolhidas em caixa de Petri. Adicionaram-se cerca de 15 mL de meio de cultura de TGA agar (Tryptose Glucose Extract Agar, Scharlau, Espanha), previamente fundido e mantido a 47 °C em banho de água. Após homogeneização do inóculo no meio de cultura por movimentos circulares e após arrefecimento para solidificar, as caixas foram incubadas em estufa a 30 °C durante 48 a 72 horas (NP 4405 (2002)). Os resultados finais foram expressos em log ufc/g.

### **2.2.6.3 – Contagem de *Enterobacteriaceae***

Foram semeadas várias diluições decimais por incorporação de 1mL em meio VRBD agar (Violet Red Bile Dextrose, Scharlau, Espanha). Após homogeneização do inóculo no meio de cultura utilizado, as caixas foram incubadas durante 48 a 72 horas a uma temperatura de 37 °C. Foram efetuadas contagens de colônias características presentes (cor rosa a vermelho, com ou sem halo de precipitação de sais biliares, ou incolores, mucosas). Os resultados foram expressos em log ufc/g (ISO 21528-2 (2004)).

### **2.2.6.4 – Contagem de Bactérias Ácido-Láticas**

A sementeira de 1 mL de inóculo por incorporação foi realizada em meio Man Rogosa & Sharpe Agar (MRS) (Scharlau, Espanha), previamente fundido e mantido a 47 °C, enriquecido com trifenil tretazol a 1% e acetato de tálio a 5%. A incubação foi feita a uma temperatura de 30 °C em condições de anaerobiose (GENbox aerobiose, bioMérieux, França), por um período de 48 a 72 horas (ISO 15214 (1998)). A contagem das colônias vermelhas ou rosadas presentes em cada uma de duas diluições decimais sucessivas foi expressa em log ufc/g de amostra.

### **2.2.6.5 – Contagem de *Bolores e Leveduras***

Efetuuou-se uma sementeira de 0,2 mL de inóculo da diluição decimal escolhida de cinco caixas de Petri com meio de Cooke Rose Bengal (Scharlau, Espanha), perfazendo 1 mL de inóculo. Em cada caixa o inóculo foi espalhado na superfície do meio com espalhador em L. As caixas semeadas foram colocadas em estufa a 25 °C durante 5 dias (NP 3277-1 (1987)). Os valores das contagens obtidos foram expressos em log ufc/g de amostra.

### **2.2.7– Análise estatística**

No tratamento dos resultados obtidos recorreu-se à análise descritiva e representação gráfica utilizando o IBM-SPSS® Statistics 22.0. Para o estudo do efeito das condições de embalagem dos *snacks*, em tempos fixos de armazenamento nos parâmetros analisados, utilizou-se o modelo de análise General Linear Model Multivariate, recorrendo ao programa IBM-SPSS® Statistics 22.0. Quando o valor F foi significativo recorreu-se ao teste de Tukey a 95% de

significância (IBM-SPSS® Statistics 22.0) para testar comparações múltiplas. Os dados recolhidos das provas de análise sensorial, foram analisados estatisticamente recorrendo ao programa IBM-SPSS® Statistics 22.0 para Windows. Todas as amostras que apresentaram diferenças significativas nos testes Kruskal-Wallis e ANOVA foram submetidas ao teste de comparações múltiplas, Mann-Whitney U, para saber quais as que apresentaram diferenças significativas entre as médias dos atributos sensoriais avaliados. Para além disso, os dados foram avaliados estatisticamente, pelo cálculo da mediana da média.

### **3 – Resultados e discussão**

#### **3.1 - Desenvolvimento do novo produto**

##### **3.1.1- 1º Etapa de inovação: Conceção Inicial**

Após diversas produções com registo das ideias e sua aplicação à escala laboratorial, foram escolhidas três formulações. O programa da estufa/fumeiro usado, foi ajustado de acordo com alguns dos ensaios prévios efetuados. Os primeiros *snacks* produzidos (carne de porco, carne de aves e preparado de longaniza fresca), apresentaram uma textura muito seca, pouco crocante e com o sabor característico da salsicha fresca e das especiarias, mascarando o sabor da alheira. Posteriormente efetuou-se produção de *snacks*, com a mistura da massa de alheira, carne de porco e aves, apenas com adição de sal, procurando exaltar o sabor da alheira. De novo a textura dos *snacks* resultantes se revelou muito seca (Figura 2), ficando com um aspeto muito enrugado, motivo que levou à redução da temperatura no primeiro ciclo do programa 1 de secagem (passando de 60 °C para 40 °C) e ao aumento do tempo de fumagem (30 min). A textura destes primeiros *snacks* produzidos sem aditivos, não ficou apelativa. Outra dificuldade sentida na produção dos *snacks* foi na segmentação da tripa após o enchimento, que devido ao seu tamanho reduzido (cerca de 5cm cada *snack*) não permitia manter a torção entre os segmentos, o que só se conseguia com o auxílio de fio. Este problema ultrapassou-se fixando-se o último segmento de cada tira de *snacks* e efetuando-se a torção de cada segmento em sentido contrário à do segmento anterior.

**Figura 2** - Aspeto geral dos primeiros *snacks* de mistura e *snacks* de alheira produzidos



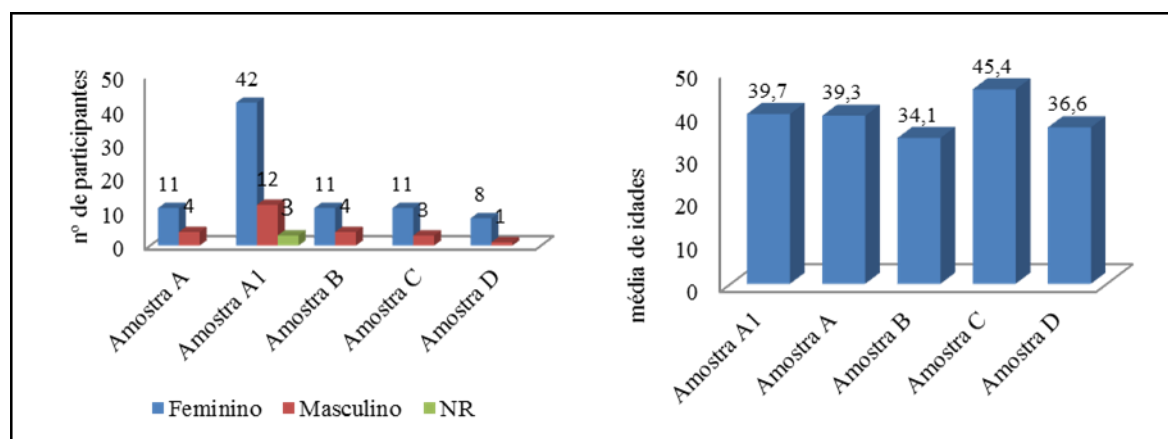
### 3.1.2 - 2ª Etapa de inovação: Conceção e desenvolvimento dos produtos finais

Após a avaliação dos produtos desenvolvidos na primeira etapa, procurou-se melhorar a textura e o aspeto dos *snacks* com a introdução de alguns aditivos e ingredientes no sentido de melhorar o sabor a alheira. Procedeu-se ao desenvolvimento de cinco variedades de *snacks* (Figura 3): as amostras A (massa de alheira), A1 (mistura de carne de porco, carne de aves, sal e pentafo 20), B (mistura de carne de aves e de porco, massa de alheira, base de chouriço, sal, colorau e alho, com 15 min de escaldão), C (mistura de carne de aves e de porco, massa de alheira, base de chouriço, sal, colorau e alho com 30 min de escaldão) e amostra D (mistura de carne de aves e de porco, massa de alheira, base de chouriço, sal, colorau e alho, com 45 min de escaldão). A avaliação sensorial foi feita por um total de 110 indivíduos, dos quais 83 (75%) eram do sexo feminino, 24 (22%) do sexo masculino e 3 (3%) não responderam a essa parte da ficha da prova. As idades dos participantes variaram entre os 21 e os 64 anos, com média de  $39,3 \pm 10,51$  anos. A amostra A1 destaca-se por ter reunido o maior número de participantes (57), relativamente às restantes amostras A e B com 15 participantes cada, C com 14 e D com 9 participantes (Figura 4).

**Figura 3** - *Snacks* desenvolvidos na segunda etapa do projeto

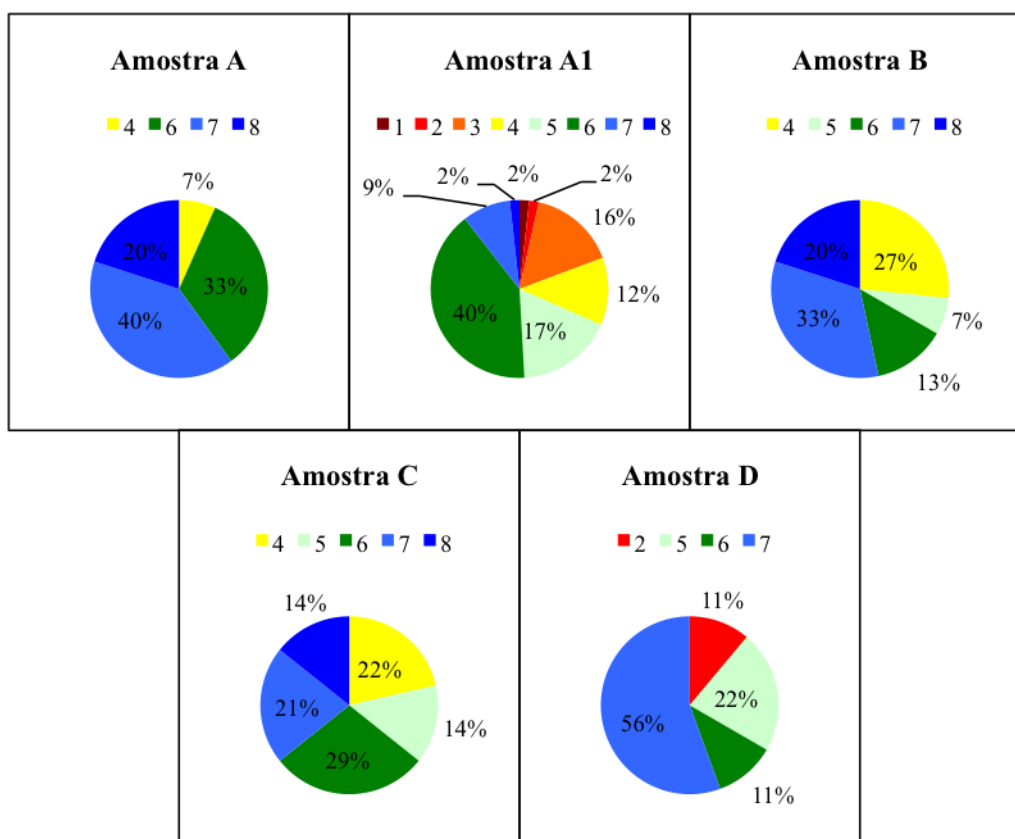


**Figura 4** - Caracterização dos consumidores que integraram os painéis da prova sensorial (média de idades e nº de participantes por sexo)



Com base nos resultados obtidos da análise sensorial efetuada às cinco variedades de *snacks*, verificou-se que houve aceitabilidade do produto desenvolvido (pontuações iguais ou superiores a 5 na escala hedónica), relativamente ao parâmetro aspeto (Figura 5). A amostra B foi a que obteve maior percentagem de provadores que atribuíram a classificação 8 (20%), que segundo a escala hedónica corresponde a “adoro”. A amostra que apresentou maior percentagem de provadores que classificaram o aspeto dos *snacks* com “não gosto nada” foi a amostra A1 (2%), no entanto também foi a que apresentou maior número de provadores (57). Das amostras com o número de provadores equivalentes, a amostra D, foi a que apresentou maior percentagem de atribuição da pontuação 2 (11%), correspondendo a uma classificação de “não gosto”.

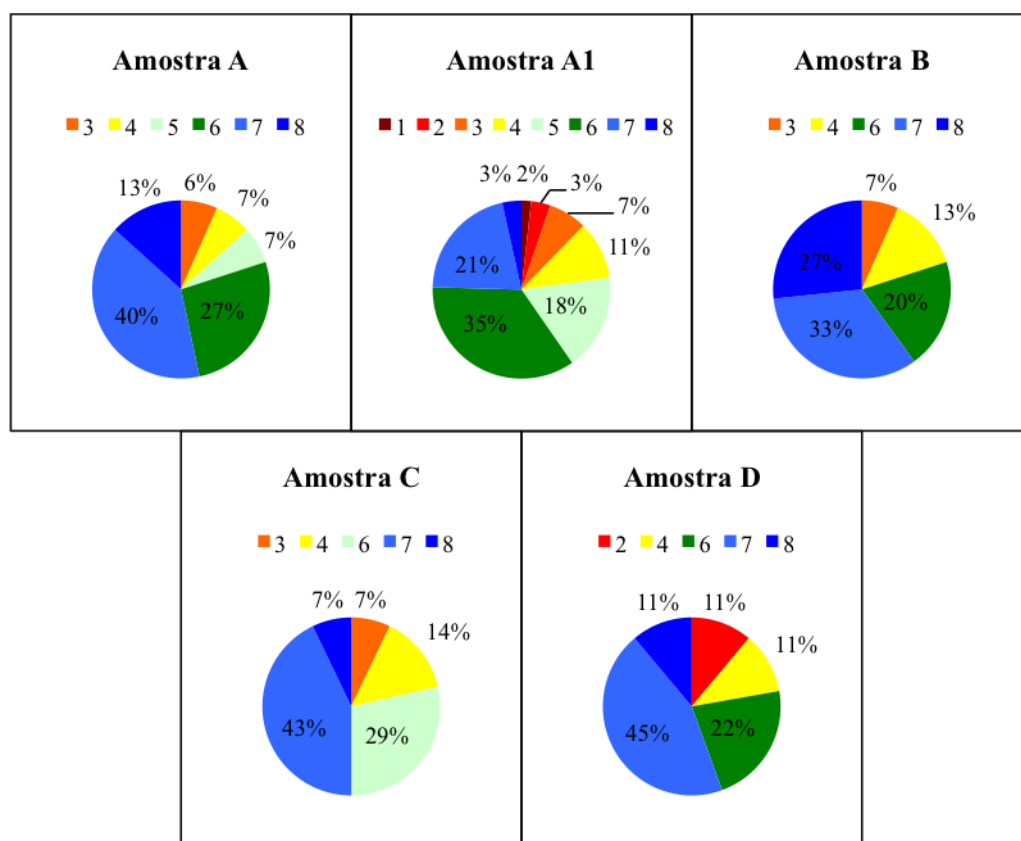
**Figura 5** - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica (0 - detesto; 1 - não gosto nada; 2- não gosto; 3 - não gosto muito; 4 - nem gosto nem desgosto; 5 - gosto ligeiramente; 6 - gosto; 7 - gosto muito; 8 - adoro) para apreciação do **aspeto** das diferentes amostras de *snacks*



Cada um destes *snacks* (Figura 6) apresentou resultados satisfatórios na classificação geral uma vez que houve aceitabilidade do produto desenvolvido (maioritariamente pontuações superiores a 5 na escala hedónica). As amostras cujo número de participantes foi equivalente (A, B, C), revelaram valores de aceitação entre a nota 3 e 8 na escala hedónica, que corresponde a “não gosto muito” e “Adoro”, respetivamente. A amostra B foi a que obteve maior percentagem de nota 8 (27%) e 93% dos provadores classificou-a com pontuações iguais ou superiores a 5 (gosto ligeiramente). A amostra A1, por ter maior número de participantes obteve uma variabilidade maior de respostas, obtendo valores de aceitação entre a nota 1 (não gosto nada) e a nota 8 (adoro), no entanto 76% das respostas obtidas, situaram-se acima da nota 5 (gosto ligeiramente). Em relação à amostra A (apenas massa de alheira),

40% dos provadores gostou muito, classificando-o com a nota 7 na escala hedônica. A amostra D, foi a que obteve maior percentagem de respostas com classificações inferiores a 5 (gosto ligeiramente), ficando assim pior classificada em relação a este parâmetro.

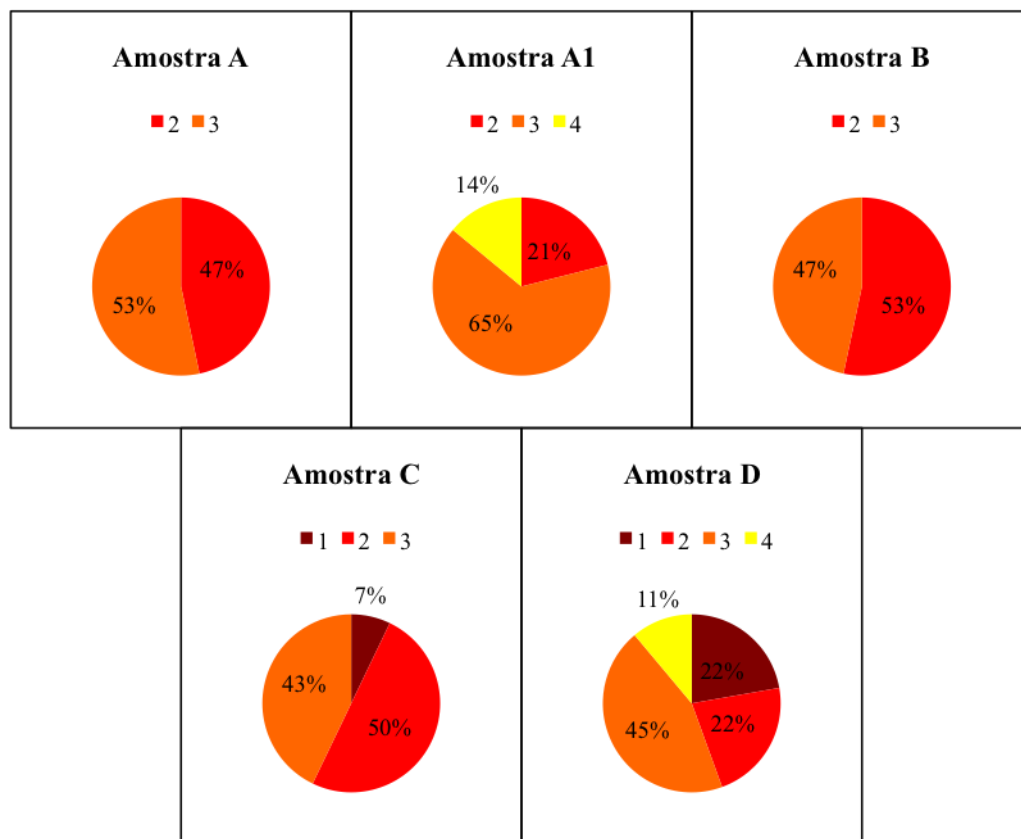
**Figura 6** - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica (0 - detesto; 1 - não gosto nada; 2- não gosto; 3 - não gosto muito; 4 - nem gosto nem desgosto; 5 - gosto ligeiramente; 6 - gosto; 7 - gosto muito; 8 - adoro) para a **classificação geral** das diferentes amostras de *snacks*



Com base nos resultados obtidos (Figura 7) cada um dos *snacks* apresentou resultados pouco satisfatórios quando classificado o atributo aroma/sabor. Apenas a Amostra A1, obteve pontuações de 3, correspondendo a ideal em 65% dos provadores, seguida da amostra A em que 53% dos provadores a classificaram o aroma/sabor como ideal.

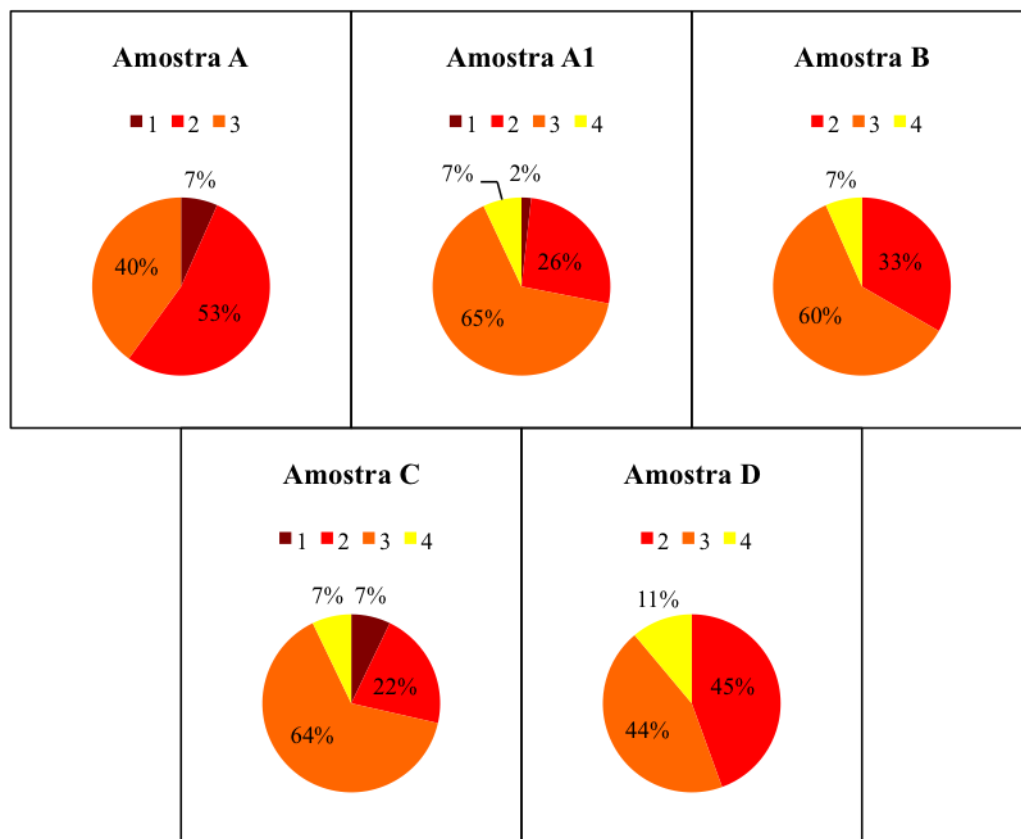


**Figura 7** - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedônica (1 - muito fraco; 2 - fraco; 3 - ideal; 4 - intenso; 5 - muito intenso) para apreciação do aroma/sabor das diferentes amostras de *snacks*



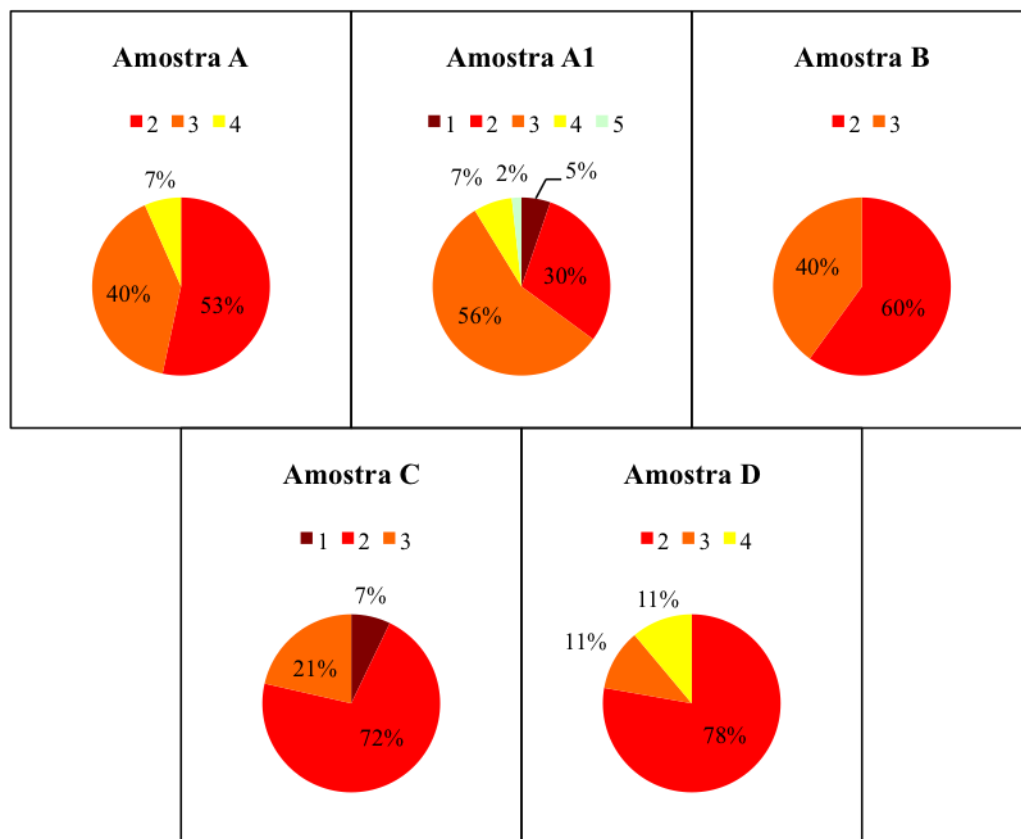
Quando avaliados os *snacks* quanto à sua textura crocante (Figura 8), a amostra A1 foi a que obteve melhor classificação, com 65% dos provadores atribuindo a nota 3 na escala hedônica correspondendo à classificação ideal. A amostra A, foi a que obteve pior classificação na avaliação da textura crocante, tendo 53% dos provadores classificado como fraca a textura crocante, atribuindo a pontuação 2 na escala hedônica. Constatou-se que a avaliação da textura crocante dos *snacks* não foi muito satisfatória, pois embora tenha obtido maior percentagem de respostas com a classificação ideal, 3 na escala hedônica, em três das amostras (65% na amostra A1, 60% na amostra A e 64% na amostra C), as restantes duas amostras não atingiram a classificação de textura ideal em metade dos provadores.

**Figura 8-** Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedônica (1 - muito fraco; 2 - fraco; 3 - ideal; 4 - intenso; 5 - muito intenso) para apreciação da textura crocante das diferentes amostras de *snacks*



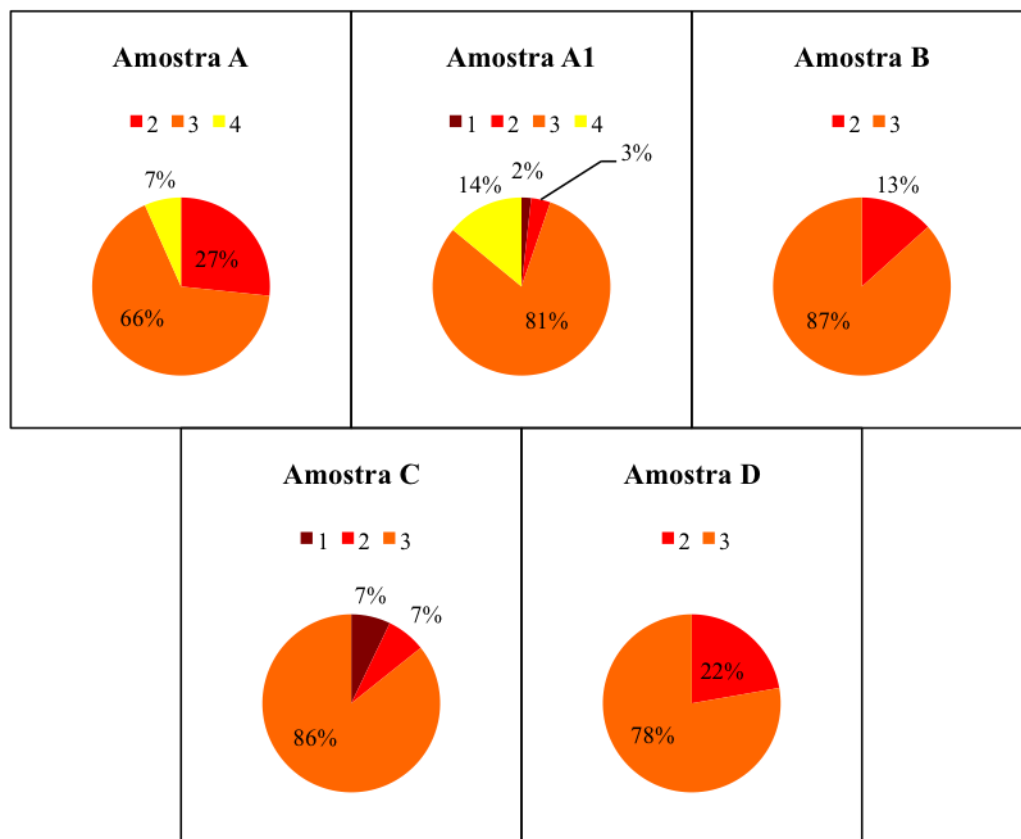
Em relação ao “sabor a alheira” (Figura 9), apenas as amostras A1, obtiveram maior percentagem de provadores (56%) que classificaram o sabor a alheira dos *snacks* como ideal (3 na escala hedônica). A amostra D foi a que obteve pior pontuação em relação a este atributo, tendo 78% dos provadores atribuído a pontuação 1 da escala hedônica, correspondendo à classificação de muito fraco, seguida da amostra C que obteve pontuações de 2, correspondendo à classificação fraco, em 72% dos provadores.

**Figura 9** - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedónica (1 - muito fraco; 2 - fraco; 3 - ideal; 4 - intenso; 5 - muito intenso) para apreciação do sabor alheira das diferentes amostras de *snacks*



Quando questionados sobre o sabor a sal (Figura 10), as pontuações atribuídas pelos provadores foram claramente de aceitação. A pontuação de 3, na escala hedónica classificando o produto como ideal, foi atribuída pela maioria dos provadores, 67% na amostra A atingindo os 87% na Amostra B.

**Figura 10** - Distribuição percentual dos provadores segundo a escala hedônica (1 - muito fraco; 2 - fraco; 3 - ideal; 4 - intenso; 5 - muito intenso) para apreciação do sabor a sal das diferentes amostras de *snacks*

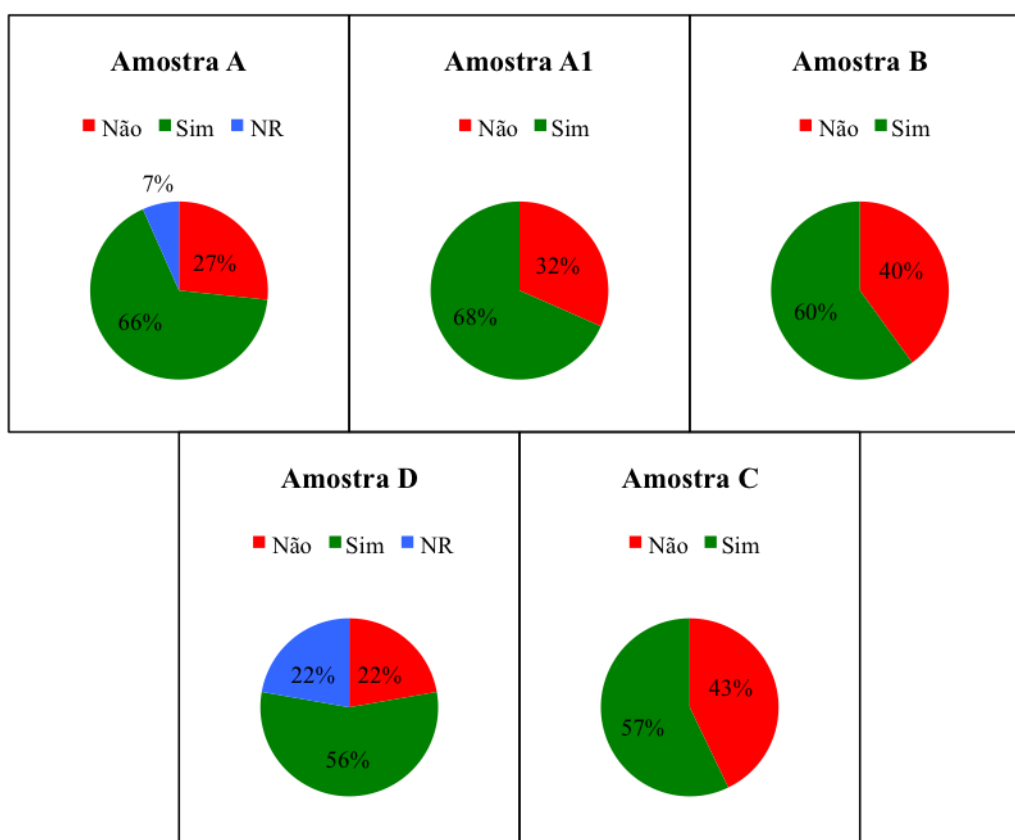


Tal como observado na Figura 11, quando os provadores são questionados sobre a sua intenção de consumo dos *snacks*, a maioria dos provadores responderam que sim, tendo a amostra A e A1 conseguido a maior percentagem de respostas afirmativas, 66% e 68%, respetivamente.

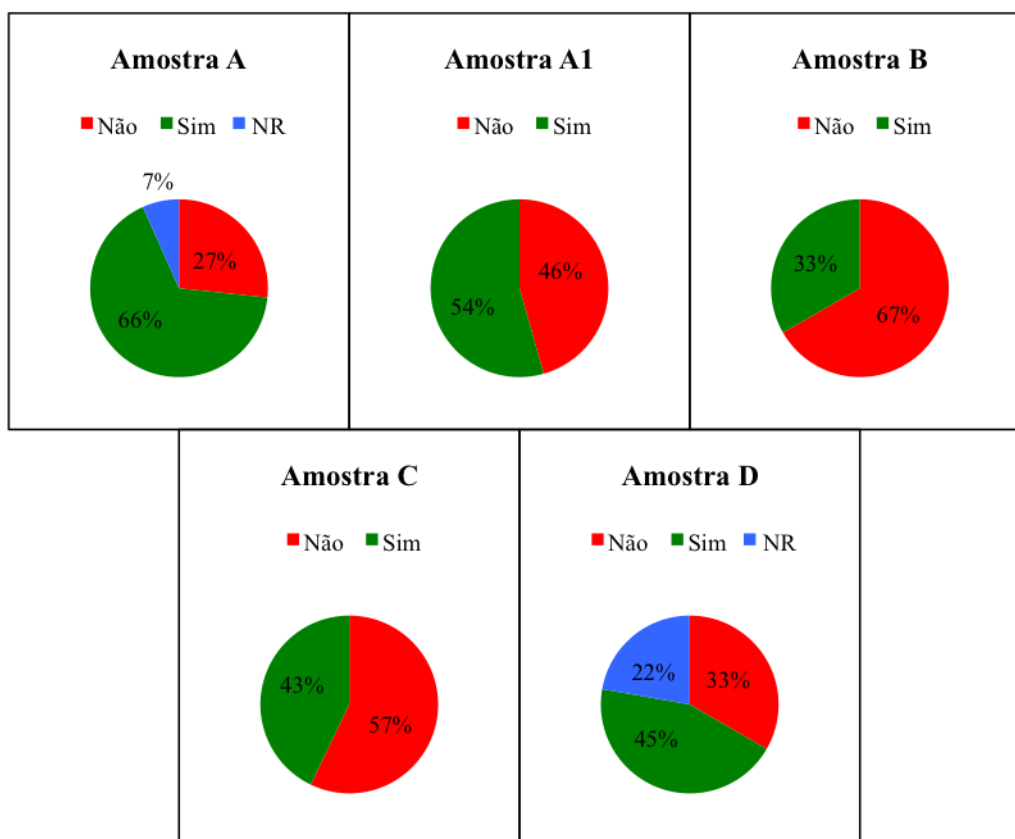
Os provadores, quando questionados sobre a intenção de compra em relação às cinco amostras de *snacks* (Figura 12), afirmaram ter uma maior intenção em relação às amostras A e A1, 66% e 54% respetivamente. A amostra que obteve pior classificação foi a amostra B, com 67% dos provadores a responderem negativamente sobre a intenção de compra. O teste de Kruskal-Wallis realizado na análise dos resultados obtidos a partir do painel, evidenciou diferenças significativas ( $p=0,001$ ) nas distribuições da pontuação atribuída ao atributo “aspeto” entre as diferentes amostras. Os testes de comparações múltiplas (Mann-Whitney U) indicam diferenças significativas ( $p<0,05$ ) entre as pontuações atribuídas ao “aspeto” dos

*snacks* das amostras A1 e A. Quanto à pontuação atribuída à “Classificação geral” (Tabela 4) não foram detetadas diferenças significativas entre as amostras testadas pelo painel, de acordo com o teste Kruskal-Wallis, bem como em relação aos atributos “Textura crocante” e “Sabor a sal”. As diferenças entre amostras surgiram nos atributos “Aroma/sabor” e “Sabor a alheira” ( $p=0,001$ ). Os testes de comparações múltiplas (Mann-Whitney U) indicam diferenças significativas entre as distribuições do par de amostras A1 e C em relação ao “Aroma/sabor” e ao “sabor a alheira”.

**Figura 11** - Distribuição percentual dos provadores quando questionados sobre a intenção de consumo dos *snacks*



**Figura 12** - Distribuição percentual dos provadores quando questionados sobre a intenção de compra dos *snacks*



**Tabela 4** - Valores da mediana, média e percentagem de valores  $\geq 5$  (gosto ligeiramente), atribuídos na análise sensorial da classificação geral dos *snacks*

	A	A1	B	C	D
Média	6	5	6	6	6
Mediana	7	6	7	7	7
Pontuação $\geq 5$	86,7%	77,2%	80%	78,6%	77,7%

Considerando que não houve nenhuma amostra que se destacasse em relação à classificação de todos os atributos e ainda que o aspeto é um dos principais atributos sensoriais que interferem na decisão de compra, foram escolhidas para a 3ª etapa de inovação (análise

nutricional e determinação do prazo de validade) as amostras A e B, uma vez que foram as que obtiveram melhor média de classificação do atributo “Aspetto” e que apresentaram maior percentagem de pontuações  $\geq 5$  na “Classificação Geral”.

### **3.1.3 - 3º Etapa de inovação: Formulação do novo produto e processo de fabrico, caracterização nutricional e avaliação do seu prazo de validade**

#### **3.1.3.1 – Composição centesimal e nutricional dos *snacks***

Na Tabela 5, estão indicados os valores médios obtidos, expressos em percentagem, das determinações da humidade, cinza, proteína total, matéria gorda, hidratos de carbono entre os quais açúcares, cloretos e valor energético dos *snacks* de alheira e *snacks* de mistura.

A humidade dos *snacks* de alheira (56,9%) e dos *snacks* de mistura (58,6%) foi muito semelhante.

Tal como esperado em relação à percentagem de proteína, devido à formulação com maior percentagem de carne, verificou-se que os *snacks* de mistura apresentam maior teor de proteína (17,8%) comparando com os *snacks* de alheira (10,4%). A percentagem de matéria gorda foi semelhante nos *snacks* de alheira (14,5%) e nos *snacks* de mistura (13,7%). Pode constatar-se que a percentagem de hidratos de carbono nos *snacks* de alheira (17,2%) é mais elevada comparativamente aos *snacks* de mistura (8,66%) o que era esperado dado a percentagem de pão maior nos *snacks* de alheira. Quanto aos açúcares, ambos os tipos de *snacks* revelaram a sua ausência.

Relativamente à percentagem de cinzas, os *snacks* de mistura apresentam valores mais elevados (1,56%) do que os *snacks* de alheira (0,9%). O teor de cloretos nos *snacks* de mistura (1,14%) foi também mais elevado do que nos *snacks* de alheira (0,56%). Estes valores resultam do incremento de carne e adição de 0,4% de sal na formulação dos *snacks* de mistura. A partir dos valores da composição centesimal foi calculado o valor energético de cada um dos tipos de *snacks*, obtendo-se um valor mais elevado nos *snacks* de alheira (241 Kcal/100g) em relação ao *snack* de mistura (137 Kcal/100g). A diferença de formulações entre os dois tipos de *snacks* está na base das diferenças encontradas nos resultados analíticos.

**Tabela 5** - Composição centesimal e nutricional dos *snacks* produzidos

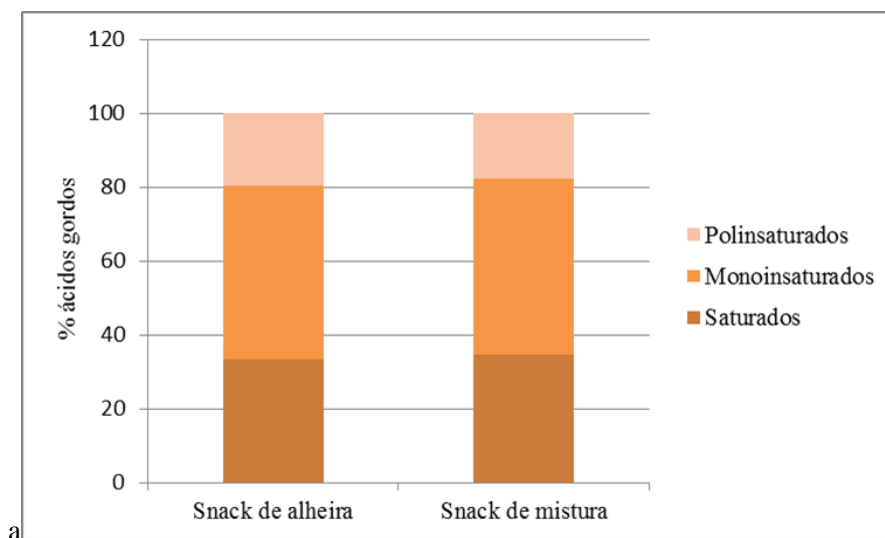
Parâmetro	<i>Snacks de alheira</i>	<i>Snack de mistura</i>
Humidade (%)	56,9	58,6
Proteína total (%)	10,4	17,8
Matéria Gorda (%)	14,5	13,7
Hidratos de carbono (%)	17,2	8,6
Açúcares (%)	0	0
Cinzas (%)	0,9	1,6
Teor de cloretos (%)	0,6	1,1
Valor energético (kcal/100g)	241,15	137,26

A alheira, enchido que esteve na origem destes novos produtos desenvolvidos, apresentou teores de humidade na ordem dos 52,3% sendo mais baixos do que os observados nos produtos inovados. Em relação ao teor de proteína, os *snacks* de alheira apresentaram um valor mais baixo enquanto os *snacks* de mistura revelam um valor mais elevado comparativamente com os teores normalmente encontrados na alheira. O teor de matéria gorda na alheira (18,4%), referido por Ferreira *et al.*, (2006), foi mais elevado do que o apresentado por ambos os tipos de *snacks*. Os hidratos de carbono presentes nos *snacks* de mistura são metade do teor apresentado pela alheira (Ferreira *et al.*, 2006). No que diz respeito ao teor em cloretos, os valores são equivalentes entre os valores médios de referência da alheira e dos *snacks* de mistura. No entanto, os *snacks* de alheira produzidos apresentaram valores mais baixos comparativamente com os valores da alheira.

Para que o rótulo dos novos *snacks* obedeça às exigências legais e forneça ao consumidor todas as informações necessárias, efetuou-se a determinação da percentagem dos ácidos gordos saturados, monoinsaturados e polinsaturados. O teor em ácidos gordos insaturados influencia negativamente a conservação a baixa temperatura dos alimentos à base de carne, devido à oxidação lipídica a que estão sujeitos (Fennema, & Tannenbaum, 2010). O resultado da determinação da percentagem de ácidos gordos saturados e insaturados está representado na Figura 13.



**Figura 13** - Caracterização da composição em ácidos gordos dos *snacks* de alheira e mistura



Os *snacks* de alheira possuem uma percentagem de 33,2% de ácidos gordos saturados face aos ácidos gordos totais, enquanto nos *snacks* de mistura essa percentagem é ligeiramente mais alta, 34,5%, o que se compreende pela incorporação de carne de porco na formulação dos *snacks* de mistura. Os valores de ácidos gordos saturados dos *snacks* de alheira e de mistura expressos por 100 g de produto foi de 4,7 g e 4,9 g, respetivamente. Estes valores são ligeiramente inferiores aos descritos na Tabela de Composição dos Alimentos (INSA, 2016), segundo a qual a alheira crua possui 5,2 g/100 g de porção edível de ácidos gordos saturados. O consumo excessivo de ácidos gordos saturados está associado à ocorrência de doenças cardiovasculares, uma vez que estes contribuem para o aumento do colesterol veiculado pelas lipoproteínas de baixa densidade (LDL), cancro, diabetes *mellitus* e doenças crónicas recomendando-se que a ingestão de gorduras saturadas não ultrapasse os 10% do valor energético total (FAO, 2008). Numa porção de 60 g que é a quantidade líquida dos *snacks* (ver ficha técnica) os ácidos gordos saturados em ambos os *snacks* representam cerca de 1,3% do valor energético o que é muito inferior ao valor recomendado. O perfil de ácidos gordos dos novos *snacks*, revelam ainda que os *snacks* de alheira possuem maior percentagem de ácidos gordos polinsaturados (19,7%) comparativamente com os *snacks* de mistura (17,9%), que por sua vez apresentam valores ligeiramente superiores de ácidos gordos monoinsaturados (47,7%) em relação aos *snacks* de alheira (47,1%). Esta diferença de ácidos gordos monoinsaturados nos *snacks* desenvolvidos pode ser justificada pela incorporação de carne de porco nos *snacks* de mistura, rica em ácidos gordos monoinsaturados (3,9 g/100 g de

porção edível) (INSA, 2016). O consumo de ácidos gordos monoinsaturados, principalmente de ácido oleico (18:1c9), está associado com a diminuição da fração LDL do colesterol sanguíneo e com a manutenção da integridade celular (Albuquerque, 2009).

Relativamente ao teor de cloretos nos novos produtos desenvolvidos, de 0,56% nos *snacks* de alheira e 1,14% nos *snacks* de mistura, podem considerar-se que estão dentro do que se considera um teor de sal médio situando-se entre 0,3% e 1,5% (Scientific Advisory Committee on Nutrition, 2003). O aumento da pressão arterial ou hipertensão está associado a elevados níveis de ingestão de sal, sabendo-se que a maior quantidade de sal na dieta não provém da sua adição nos alimentos mas sim dos alimentos processados (Scientific Advisory Committee on Nutrition, 2003). As novas tecnologias de processamento de alimentos permitem reduzir o conteúdo de sal mantendo a sua segurança e palatibilidade.

### **3.1.3.2 – Determinação do período de vida útil dos *snacks***

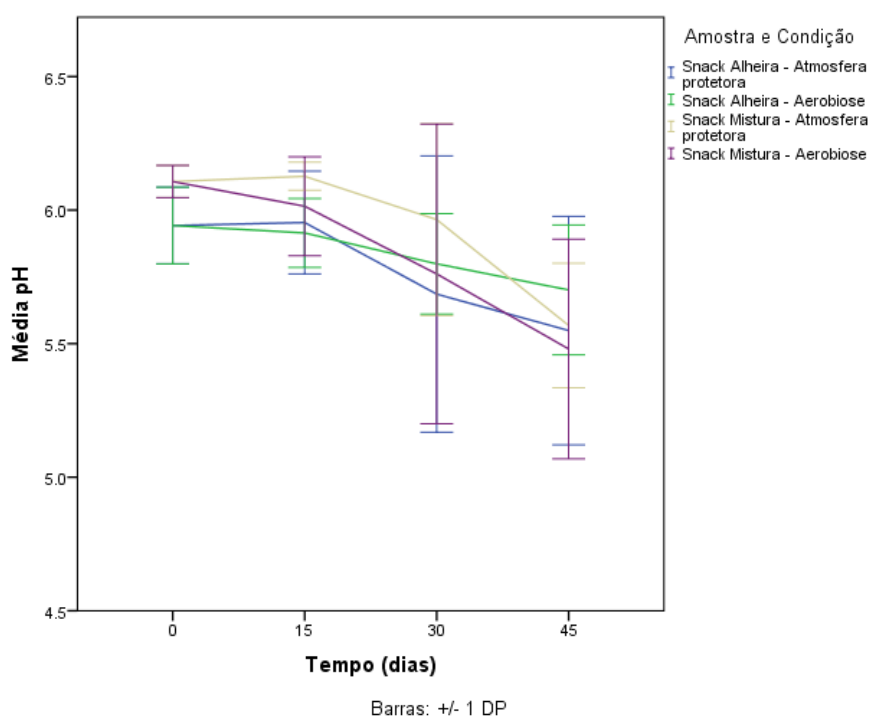
Para a determinação da vida útil dos dois tipos de *snacks* produzidos foi avaliada a evolução de grupos microbiológicos indicadores de higiene e deterioração e foi medido o valor do TBA, indicador da oxidação das gorduras. A avaliação foi feita ao longo de 45 dias de armazenamento (T0, T15, T30 e T45) a 4 °C, quando embalados quer em atmosfera protetora quer em aerobiose.

#### **3.1.3.2.1– Evolução do pH, aw e TBA ao longo do armazenamento**

A Figura 14 representa a evolução dos valores de pH nos *snacks* de alheira e nos *snacks* de mistura, quando embalados em diferentes condições. Pode-se observar que os valores de pH apresentaram uma evolução muito semelhante, para os dois tipos de amostras embalados nas duas condições. Ocorreu uma diminuição do pH ao longo dos 45 dias de armazenagem, principalmente a partir do 15º dia em que os *snacks* de alheira passaram de um valor de pH de  $5,93 \pm 0,15$  para um valor de  $5,63 \pm 0,32$ , comparativamente com os *snacks* de mistura que passaram de um valor de pH de  $6,07 \pm 0,14$  para um valor de pH de  $5,53 \pm 0,30$ . O pH médio obtido inicialmente nos *snacks* de alheira foi de  $5,94 \pm 0,13$  e no final dos 45 dias foi de  $5,63 \pm 0,32$ . Nos *snacks* de mistura, inicialmente o valor de pH obtido foi de  $6,10 \pm 0,05$  e no final dos 45 dias de armazenamento foi de  $5,52 \pm 0,30$ . Comparando o valor referenciado por outros autores para este tipo de produtos (Pereira, 2013), que referem valores médios de pH de  $5,26 \pm 0,36$ , conclui-se que os valores de pH obtidos nos *snacks* inovados se assemelham

aos descritos para os produtos cárneos fermentados, considerados de baixa acidez (Marcos *et.al*, 2016). Durante o armazenamento, há uma tendência para o aumento da acidez do produto, o que se compreende pela multiplicação de microrganismos, como as BAL responsáveis pela fermentação (Pereira, 2013). Apesar de haver tendência de diminuição dos valores de pH, a variabilidade verificada nas medições dos três ensaios, não revelou diferenças significativas nas diferentes condições de acondicionamento ( $p>0,05$ ). No entanto, o valor de pH nos *snacks* de mistura foi significativamente ( $p<0,05$ ) mais elevado no dia zero, comparativamente com o valor de pH nos *snacks* de alheira.

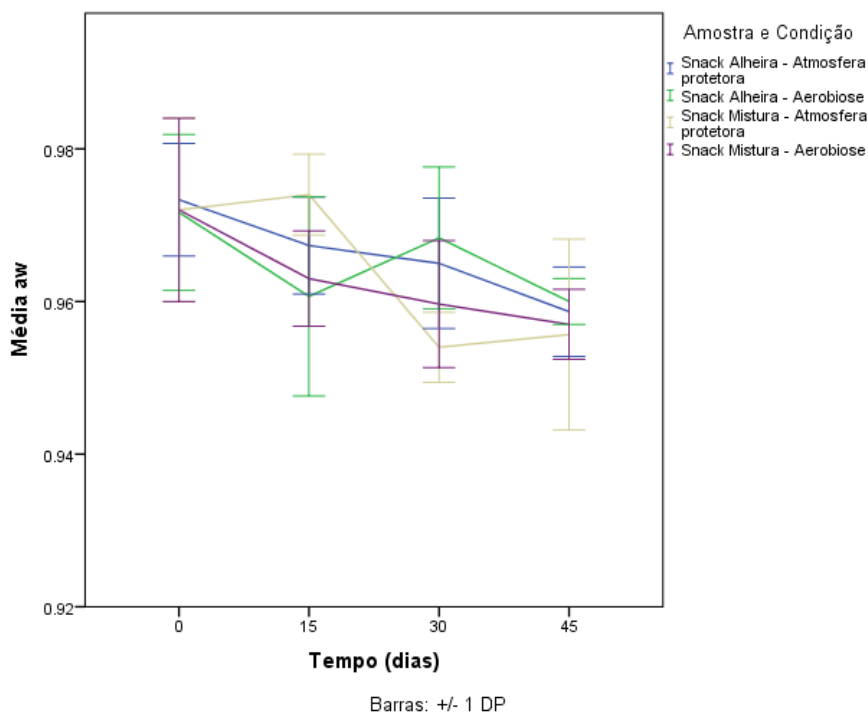
**Figura 14** – Evolução do pH nos *snacks* de alheira e *snacks* de mistura, embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento



A evolução dos valores do aw nas amostras de *snacks* de mistura e *snacks* de alheira quando embaladas em atmosfera protetora e aerobiose, não revelou diferenças significativas ( $p>0,05$ ) ao longo do tempo (Figura 15). Pode constatar-se que os valores do aw se mantiveram praticamente constantes. No início do ensaio, os *snacks* de alheira tinham um valor de aw de  $0,97\pm0,01$  passando para um valor de  $0,96\pm0,004$  no final dos 45 dias; nos *snacks* de mistura os valores foram de  $0,97\pm0,01$  no início do ensaio passando a  $0,96\pm0,008$  ao dia 45. Segundo Peres (2000) e Silva (2003), os produtos de salsicharia tradicional portuguesa apresentam uma aw intermédia ( $0,60 < aw < 0,90$ ). O valor médio do aw nos *snacks* de alheira e nos *snacks* de mistura foi praticamente o mesmo, não existindo diferenças significativas ( $p>0,05$ ) entre eles.

No produto cru, pode assumir-se que este valor é suficientemente baixo para impedir o desenvolvimento de *Campylobacter spp.*, *Pseudomonas fluorescens*, *Aeromonas hydrophila*, *Clostridium perfringens* e as estirpes psicrótróficas de *Clostridium botulinum* tipo B e E, mas suficientemente alto para permitir o desenvolvimento de outros microrganismos saprófitas e patogénicos (Salavessa, 2009). Assim, relativamente ao  $a_w$  ( $a_w > 0,90$ ), os *snacks* desenvolvidos podem ser considerados alimentos perecíveis que possibilitam o desenvolvimento de uma grande variedade de microrganismos e cuja conservação requer a utilização de uma tecnologia de barreiras, nomeadamente embalagem e refrigeração (Salavessa, 2009).

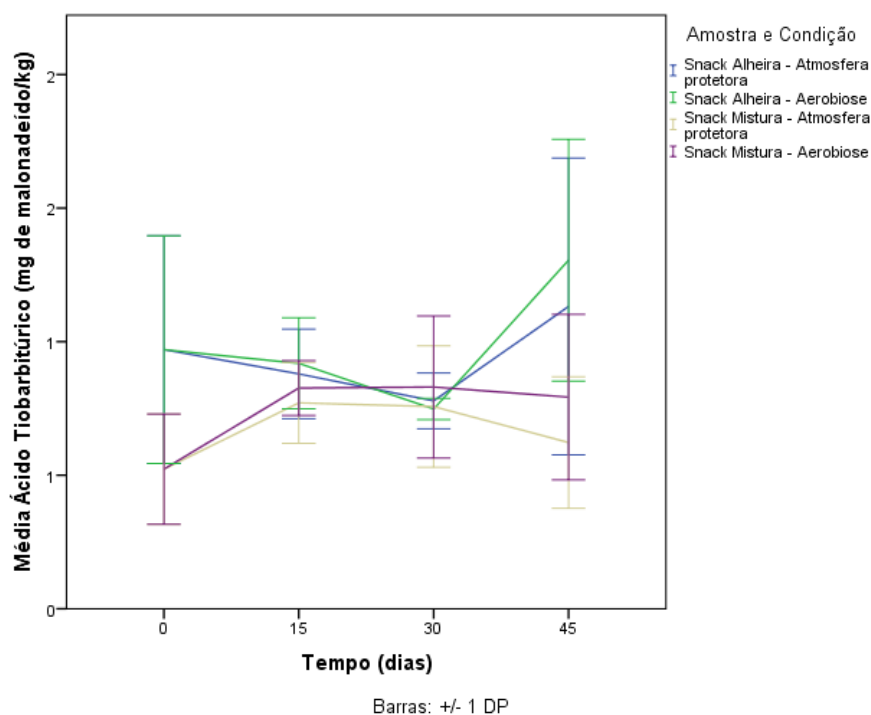
**Figura 15** – Evolução do  $a_w$  nos *snacks* de alheira e *snacks* de mistura, embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento



A Figura 16 representa a evolução dos valores do TBA, nos *snacks* de alheira e nos *snacks* de mistura, embalados nas duas condições. A rancificação ou a oxidação de lípidos é a deterioração mais importante que ocorre nesse tipo de produto, definindo a sua vida de prateleira, na medida em que origina produtos indesejáveis do ponto de vista sensorial e perda de vitaminas lipossolúveis e ácidos gordos essenciais (Zang, Wu & Guo 2016). Apesar das suas limitações, o método mais usual na avaliação da oxidação de lípidos em carnes e produtos cárneos é o teste de TBA devido à sua simplicidade e rapidez (Slongo, 2008). Os valores do TBA dos *snacks* revelaram-se constantes, com um valor inicial médio (T=0) nos

*snacks* de alheira de  $0,97 \pm 0,38$  mg MDA/kg e final (T=45) de  $1,21 \pm 0,46$  mg MDA/kg. Nos *snacks* de mistura o valor inicial (T=0) médio de TBA foi de  $0,52 \pm 0,19$  mg MDA/kg enquanto no dia 45 de armazenagem foi de  $0,71 \pm 0,18$  mg MDA/kg. Estes valores de TBA podem considerar-se aceitáveis uma vez que são inferiores a 5 mg de aldeído malónico/kg, valor associado a produtos rançosos, já não edíveis. No entanto, valores superiores a 0,5 mg de aldeído malónico/kg indicam que já existe alguma oxidação (Salavessa, 2009), não sendo recomendados valores mais elevados do que 1 a 2 mg MDA/kg, para este tipo de produtos alimentares (Zang, 2016). O índice de TBA não apresentou variações significativas ( $p > 0,05$ ), entre os *snacks* embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo da armazenagem em refrigeração. A única diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) foi evidenciada no início do ensaio (T=0) entre as duas formulações, sendo o valor de TBA dos *snacks* de alheira de  $0,97 \pm 0,38$  mg MDA/kg, significativamente mais elevado do que o valor dos *snacks* de mistura que foi de  $0,52 \pm 0,19$  mg MDA/kg. Estes resultados estão de acordo com o perfil de ácidos gordos nos dois tipos de *snacks*, ou seja, maior percentagem de ácidos gordos polinsaturados (19,7%) nos *snacks* de alheira, por isso mais suscetíveis à oxidação lipídica. Pode-se concluir que as diferentes condições de embalagem dos *snacks* desenvolvidos (atmosfera protetora e aerobiose) não influenciaram a evolução dos valores de TBA ao longo dos 45 dias de armazenagem, tanto nos *snacks* de alheira como nos *snacks* de mistura.

**Figura 16** – Evolução do índice do ácido tiobarbitúrico nos *snacks* de alheira e *snacks* de mistura, embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento



### 3.1.3.2.2– Avaliação da evolução dos parâmetros microbiológicos ao longo do tempo de armazenamento

A Figura 17 expõe as médias e respectivos desvios-padrão dos resultados obtidos na contagem de microrganismos aeróbios totais a 30 °C, nos *snacks* inovados, ao longo dos 45 dias de armazenagem.

No dia da produção, a contagem de microrganismos aeróbios totais a 30 °C efetuada aos *snacks* de alheira apresentou um valor médio de 4,4 log ufc/g e nos *snacks* de mistura um valor de 4,6 log ufc/g. Do dia 0 para o dia 30, a contagem de microrganismos aeróbios totais a 30 °C revelou um aumento de três ciclos logarítmicos. No dia 30, a contagem de microrganismos aeróbios totais a 30 °C, nos *snacks* de alheira em atmosfera protetora e em aerobiose foi de 7,2 log ufc/g e 7,6 log ufc/g respetivamente, enquanto nos *snacks* de mistura foram de 8 log ufc/g e 7,9 log ufc/g respetivamente, não revelando diferenças significativas ( $p>0,05$ ). Nos *snacks* desenvolvidos, após 45º dias de armazenagem, os microrganismos aeróbios totais a 30 °C nos *snacks* de alheira apresentaram contagens de 8,1 log ufc/g em embalagem protetora e 8 log ufc/g quando embalados em aerobiose e os *snacks* de mistura apresentaram contagens na ordem dos 8,2 log ufc/g e 8,4 log ufc/g, respetivamente.

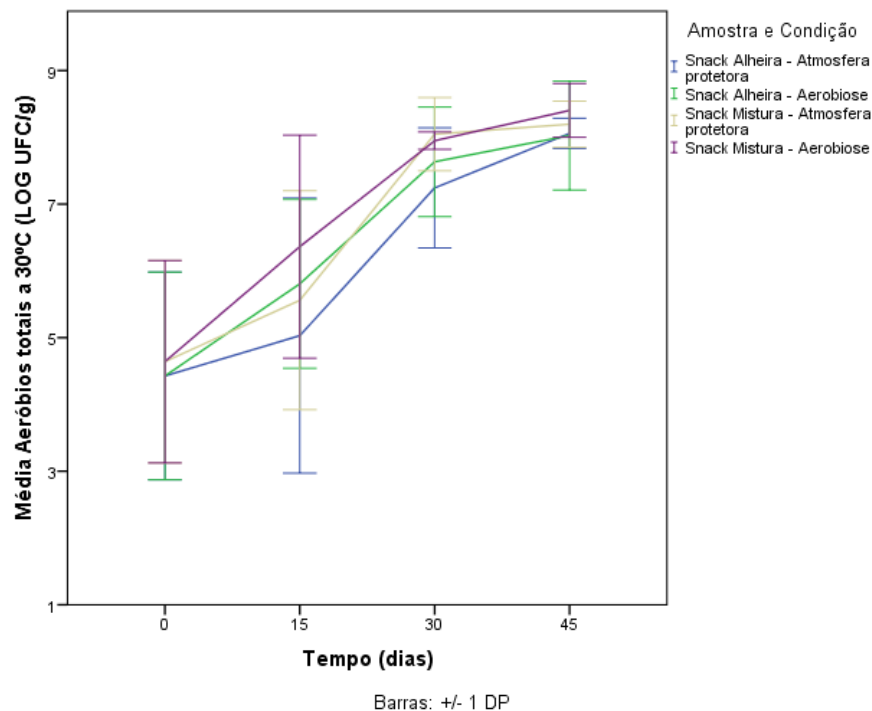
As contagens das BAL (Figura 18) nos *snacks* de alheira em atmosfera protetora e em aerobiose, no dia 45, atingiram valores de 7,37 log ufc/g e 7,14 log ufc/g respetivamente. Nos *snacks* de mistura, a multiplicação das BAL foi expressiva, tendo em atmosfera protetora atingido valores de 8,06 log ufc/g ao dia 45 e em aerobiose valores de 7,97 log ufc/g. Este facto justifica-se por estas bactérias crescerem bem em temperaturas de refrigeração. Durante o período de armazenagem observou-se que os microrganismos aeróbios totais a 30 °C acompanharam a evolução da contagem de BAL, nas duas amostras de *snacks* e nas duas condições (Figuras 17 e 18).

Verifica-se que houve um aumento gradual nas contagens das BAL ao longo do tempo de armazenagem de 45 dias, mais acentuado nos *snacks* embalados em aerobiose comparativamente com os *snacks* embalados em atmosfera protetora. Os resultados obtidos em produtos fermentados, tornam evidente que a microflora predominante neste tipo de produtos são as BAL. Na maioria dos casos apresentam valores  $> 7,5$  log ufc/g (Ferreira *et al.*, 2006). A evolução microbiana ao longo do período de armazenagem permite estabelecer o tempo de vida útil de um alimento.

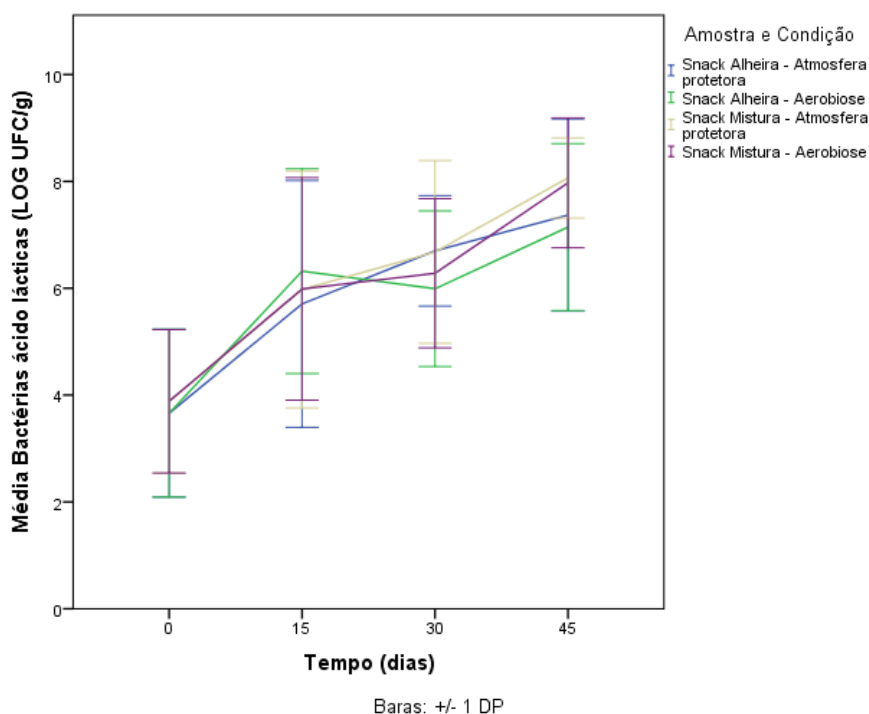
A contagem dos microrganismos aeróbios totais fornece-nos informações sobre a qualidade higiénica e organolética do género alimentício e seu prazo de validade (Mendes, 2013). No caso dos produtos fermentados, as contagens de microrganismos aeróbios totais a 30 °C são

consideradas não satisfatórias quando as bactérias ácido lácticas atingem valores  $> 10^8$ , exceto quando estas são adicionadas no processo tecnológico (Food Safety Authority of Ireland, 2014), o que não aconteceu na formulação dos *snacks* inovados. Através da análise estatística dos resultados obtidos das contagens dos microrganismos aeróbios totais a 30 °C e BAL, considerando a interação entre o efeito da conservação, do tempo e da formulação não se obtiveram diferenças significativas ( $p>0,05$ ).

**Figura 17** - Evolução das contagens de Aeróbios totais a 30 °C, nos *snacks* de alheira e *snacks* de mistura embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C



**Figura 18** - Evolução das contagens de Bactérias ácido-láticas, nos *snacks* de alheira e *snacks* de mistura embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C



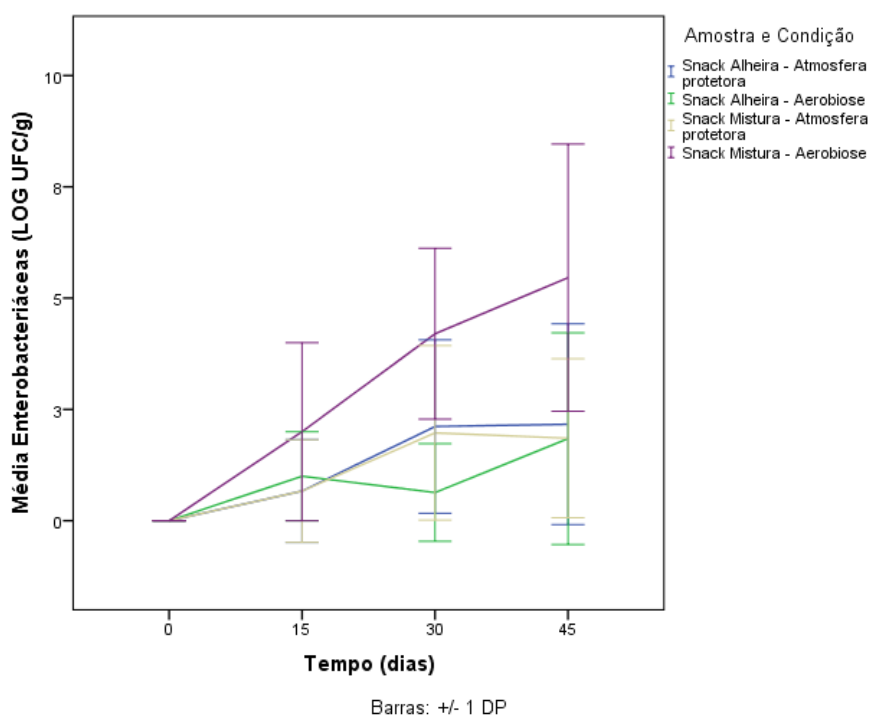
No dia da produção dos *snacks*, a contagem de *Enterobacteriaceae* foi  $<1,0$  log UFC/g, para os quatro tipo de amostras (Figura 19). Através do estudo da evolução da contagem de *Enterobacteriaceae* nos *snacks* inovados, observou-se que os de mistura conservados em aerobiose atingiram valores não satisfatórios no 30º dia de armazenagem, apresentando valores de 4,2 log ufc/g, chegando a atingir contagens de 5,5 log ufc/g ao 45º dia de armazenagem. Nas restantes amostras os resultados obtidos foram satisfatórios mesmo ao fim dos 45 dias de armazenagem. Os *snacks* de alheira em atmosfera protetora apresentaram, no dia 45, contagens médias de 2,2 log ufc/g de *Enterobacteriaceae* e os mantidos em aerobiose, valores médios de 1,8 log ufc/g. Os *snacks* de mistura conservados em atmosfera protetora exibiram valores de contagem de *Enterobacteriaceae* de 1,9 log ufc/g. Estes valores poderão ser justificados pelo facto da multiplicação das *Enterobacteriaceae* e dos microrganismos psicotróficos decrescer quando o valor de pH é inferior a 5,8 (Mendes, 2013). Analisando estatisticamente os resultados obtidos das contagens das *Enterobacteriaceae*, ao longo dos 45 dias de armazenagem, não se obtiveram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os dois tipos de formulação e os dois tipos de embalagem. É importante fazer a determinação das *Enterobacteriaceae* porque estas bactérias constituem um índice da qualidade higiénica de



produtos processados. Se as contagens forem consideradas não satisfatórias pode significar uma elaboração higienicamente inadequada, contaminação após o fabrico ou ambos; em alimentos prontos para consumo pode revelar uma confeção inadequada (Tavares, 2013). No caso dos produtos cárneos fermentados prontos a serem consumidos consideram-se não satisfatórios os resultados de *Enterobacteriaceae* UFC > 10<sup>4</sup> ufc/g (Food Safety Authority of Ireland, 2014).

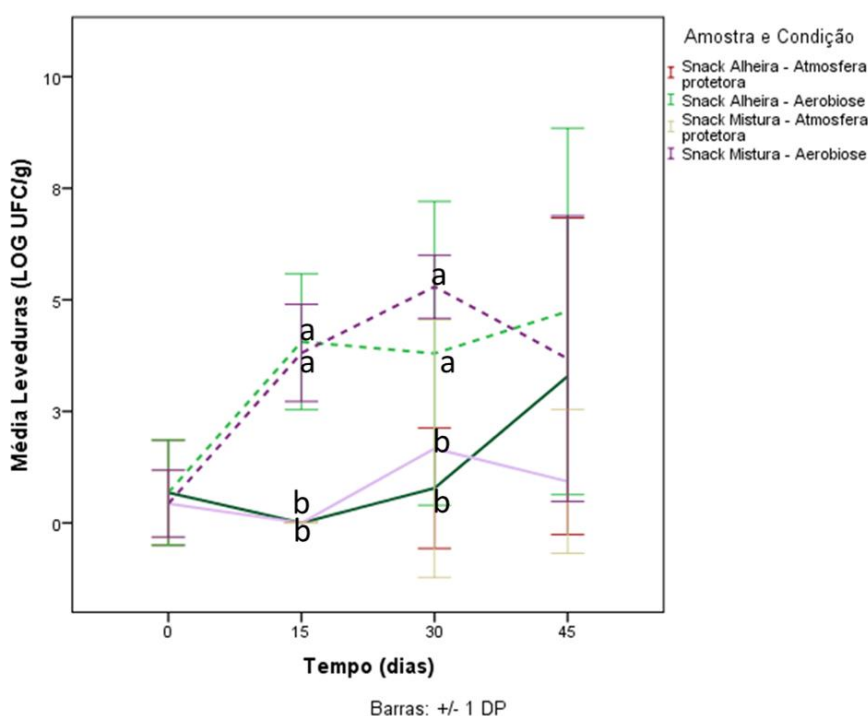
A multiplicação de leveduras nos *snacks* de alheiras em aerobiose teve um aumento progressivo (Figura 20), tendo no dia 0 um valor de 0,7 log ufc/g e atingindo ao 45º dia contagens de 4,7 log ufc/g, valores considerados aceitáveis (INSA, 2014). Nos *snacks* de alheira em atmosfera protetora, os resultados da multiplicação de leveduras não foram uniformes, tiveram um decréscimo nas contagens do dia 15 (0,05 log ufc/g), sofrendo uma elevação ao dia 30 (0,8 log ufc/g) e atingindo o seu maior valor ao dia 45 com 3,3 log ufc/g. Nos *snacks* de mistura em atmosfera protetora os valores obtidos encontram-se dentro dos valores satisfatórios para esta categoria de alimentos, atingindo o seu maior valor no dia 30 com 1,7 log ufc/g. A multiplicação de leveduras nos *snacks* de mistura em aerobiose, elevou-se até ao dia 30 (5,3 log ufc/g) diminuindo ligeiramente até ao dia 45, no qual apresentou valores de 3,68 log ufc/g.

**Figura 19** - Evolução das contagens de *Enterobacteriaceae*, nos *snacks* de alheira e *snacks* de mistura embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C



Da análise dos resultados obtidos, verificou-se um aumento significativo ( $p<0,05$ ) da multiplicação de leveduras nos *snacks* conservados em aerobiose comparativamente com os *snacks* conservados em atmosfera protetora, no período T15 e T30. As contagens de leveduras no dia 15, nos *snacks* conservados em atmosfera protetora e em aerobiose tiveram uma diferença significativa ( $p<0,05$ ) de  $3,9\pm0,541$  log ufc/g. Os *snacks* no dia 30 em atmosfera protetora comparativamente com os conservados em aerobiose tiveram uma diferença significativa ( $p<0,05$ ) de  $3,3\pm1,362$  log ufc/g. Os valores das leveduras encontrados em alheiras por outros autores (Ferreira *et al.*, 2006) situam-se num intervalo de  $\geq 1$  log ufc/g a  $<6.4$  log ufc/g. Para que as leveduras interfiram com o aspeto organolético do produto, os seus teores teriam que situar-se acima de 7 log ufc/g (Almeida, 2009).

**Figura 20** - Evolução das contagens de Leveduras, nos *snacks* de alheira e *snacks* de mistura embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C. A mesma letra indica ausência de diferença com 95% de probabilidade (risco  $\alpha=5\%$ ) obtido pelo teste de Tuckey



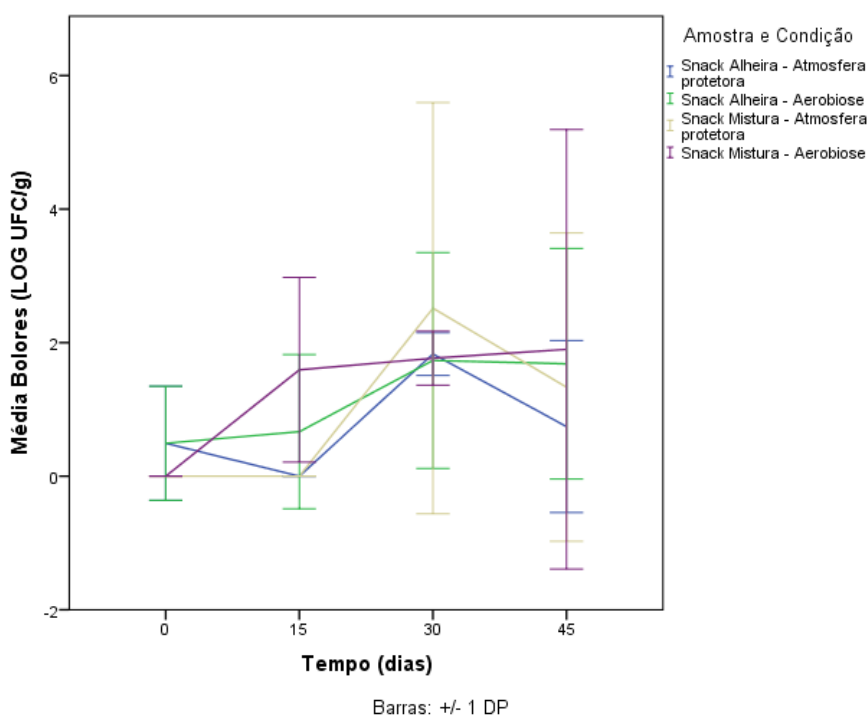
Relativamente à multiplicação de bolores nos *snacks* de mistura em atmosfera protetora (Figura 21), os resultados foram considerados não satisfatórios no dia 30 com valores de 2,5 log ufc/g (INSA, 2014). Provavelmente este resultado advém de uma contaminação

laboratorial com aumento da média obtida, uma vez que no dia 45 os valores foram de 1,3 log ufc/g. Nos *snacks* de alheira em atmosfera protetora, os valores mantiveram-se satisfatórios ao longo dos 45 dias de armazenamento, com valores de 1,8 log ufc/g no dia 30, terminando com valores de 0,7 log ufc/g. Nos *snacks* de mistura em aerobiose, a multiplicação dos bolores atingiu o seu valor mais elevado no dia 45 de armazenagem, com 1,9 log ufc/g.

O facto de os bolores serem microrganismos aeróbios estritos pode explicar os resultados obtidos nas amostras de *snacks* em aerobiose, sempre maiores do que os *snacks* das embalagens em atmosfera protetora (Salavessa, 2009).

Analisando estatisticamente os resultados obtidos, verifica-se que as diferenças obtidas nas duas formulações de *snacks* e nas duas condições de embalagem (atmosfera protetora e aerobiose) não foram significativas ( $p>0,05$ ).

**Figura 21-** Evolução das contagens de Bolores, nos *snacks* de alheira e *snacks* de mistura embalados em atmosfera protetora e em aerobiose, ao longo do tempo (dias) de armazenamento a 4 °C




### 3.1.3.3 – Fichas técnicas dos *snacks*

Foram elaboradas as fichas técnicas dos novos *snacks* (Figura 22), com base nas análises físico-químicas e no estudo da vida útil. Estas fichas serviram de suporte à elaboração do

rótulo dos produtos que serão colocados no mercado. As fichas técnicas são documentos que descrevem as características físico-químicas e microbiológicas de um produto. Fornecem informação sobre todas as matérias-primas, ingredientes, incluindo aditivos e auxiliares tecnológicos, bem como materiais em contacto com os géneros alimentícios. Nelas são descritos os métodos de produção e de embalagem, condições de armazenagem e prazo de validade e condições de utilização, ou seja, apresentam as características do produto a clientes, entidades fiscalizadoras controladoras e ao consumidor.

As fichas técnicas garantem rigor na compra, permitem a padronização na produção e do produto final e as informações existentes contribuem para a qualidade e segurança do produto.

**Figura 22- Ficha técnica dos *snacks* de alheira**

<b>Nome do Produto</b>	<b>Snacks de alheira</b>	
<b>Produtor</b>	FMV UL – Alto da Ajuda - Avenida da Universidade Técnica   1300-477 Lisboa   Portugal	
<b>1 - Identificação do produto</b>	Designação: Snack de alheira; Formato: Cilíndrico; Dimensões: 5 cm de comprimento e 0,7 cm de raio; Quantidade líquida: 60 g ±10 g Conservação: Conservar a temperatura entre 0 e 5 °C Validade: 45 dias nas condições de conservação	
<b>2 - Características do produto</b>	<b>Ingredientes:</b> Massa de alheira - Carne de porco, pão de trigo (farinha trigo tipo 65, água, sal e fermento), água, carne de galinha, azeite, sal, alho, cebola, regulador de acidez (E-262), colorau e piri-piri. <b>Informação nutricional</b> (por 100 g): Humidade (56,9 g), Proteína total (10,4 g), Matéria gorda (14,5 g), Hidratos de carbono (17,2 g), Açúcares (0 g), Cinzas (0,91 g), Teor de cloretos (0,56 g), Valor energético (241,15 kcal). Pode conter <b>ossos</b> Embalado em atmosfera protetora Invólucro – Tripa de carneiro Presença de alergénios : <b>Glúten</b> Características organoléticas	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Consistência – Macia e firme</li> <li>•Aroma – Aroma e paladar levemente fumado, sabor a alho e a azeite picante.</li> <li>•Aspeto – Dourados e ligeiramente enrugados</li> </ul>
<b>3– Características microbiológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Indicadores de segurança</li> <li>•<i>Listeria monocytogenes</i> – Ausência em 25g</li> <li>•<i>Salmonella</i> spp – Ausência em 25g</li> </ul>
<b>4– Caracterização do Produto</b>	<b>Rotulagem</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A denominação - “ <i>Snack</i> de alheira”;</li> <li>- O nome ou firma ou denominação social e a morada do fabricante;</li> <li>- O nome do embalador, vendedor ou distribuidor;</li> <li>- A lista de ingredientes por ordem decrescente de peso;</li> <li>- Informação nutricional</li> <li>- As condições especiais de conservação; Conservar entre 0 °C e 5 °C</li> </ul>
	<b>Rotulagem (cont..)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data de durabilidade mínima “Consumir de preferência antes do fim de:”</li> <li>- Condições de utilização - Pronto a ser consumido;</li> <li>- Embalagem em atmosfera protetora</li> <li>- Embalado a:</li> <li>-O local de origem ou proveniência;</li> <li>-A marca da salubridade, que deve incluir as seguintes indicações circundada por uma marca oval: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nome ou iniciais do país em maiúsculas (PT para Portugal) na parte superior;</li> <li>• Número de Controlo Veterinário do estabelecimento, no centro a seguir às iniciais do país;</li> <li>• Menção CE na parte inferior;</li> </ul> </li> </ul> Indicação do lote de fabrico.
<b>5 - Características da embalagem</b>	Dimensão da caixa: 35 x 27 x 20 cm Dimensão da bolsa: 28,5 x 24,5 cm Unidades por Caixa: 10 bolsas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades por bolsa: 6 snacks</li> </ul>
<b>6 - Condições de armazenamento</b>	Conservação: Conservar a temperatura entre 0 e 5 °C
<b>7 - Uso previsto</b>	Prontos a serem consumidos ou após aquecimento

A Figura 22 representa a ficha técnica dos *snacks* de alheira, em que é apresentada uma fotografia do produto, com identificação do local de produção, que foi a FMV (Laboratório de

Tecnologia), caracterizando-o como tendo um tamanho 5 cm, formato cilíndrico, quantidade líquida 60 g  $\pm$  10 g, conservação entre 0 e 5 °C tendo como prazo de validade 45 dias. Os ingredientes são os da massa de alheira, com a menção obrigatória do glúten como alergénio presente no produto. Contém também as características organoléticas e microbiológicas (ausência de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella spp* em 25 g).

Na ficha técnica dos *snacks* de mistura inovados, as informações são as mesmas, diferindo nos ingredientes e na designação do produto, “*Snacks* à base de alheira”

Na ficha técnica menciona-se “embalados em atmosfera protetora” uma vez que os géneros alimentícios cujo prazo de durabilidade foi alargado por meio de gases de embalagem autorizados, terão que ter essa informação disponível para o consumidor, nos termos do Regulamento (CE) nº 1333/2008.

#### 4 – Conclusões

Com o desenvolvimento deste trabalho conseguiu-se alcançar o objetivo proposto, que consistiu no desenvolvimento de um novo produto à base de alheira, como forma de valorizar um produto alimentar tradicional. Assim, apresenta-se um novo produto prático e apelativo, que se adapta melhor ao estilo de vida moderno, em que o tempo despendido para as refeições é cada vez mais reduzido, sendo possível conquistar um segmento de mercado apreciador deste tipo de produtos.

Na fase de desenvolvimento do novo produto, que se caracterizou pela avaliação sensorial das várias formulações de *snacks*, concluiu-se que este tipo de produto suscita grande interesse por parte dos consumidores que fizeram parte do painel, demonstrando de imediato vontade em efetuar a prova dos *snacks*. Numa primeira fase concluiu-se ser necessário melhorar a formulação, no sentido de intensificar o sabor a alheira nos *snacks* de mistura e melhorar a textura crocante nos *snacks* de alheira. Posteriormente, selecionaram-se duas fórmulas que suscitaram maior percentagem de consumidores com intenção de consumo e compra. As variações tecnológicas de escaldão e formulação não influenciaram a escolha do produto.

A avaliação microbiológica dos *snacks* de alheira e de mistura, ao longo dos 45 dias de armazenamento, revelou que a utilização de embalagem em atmosfera protetora sob refrigeração foi vantajosa por inibir a multiplicação dos Bolors, Leveduras e *Enterobacteriaceae*. Contudo, não se notou efeito do tipo de embalagem sobre a multiplicação dos microrganismos Aeróbios totais a 30 °C e Bactérias ácido-láticas. Os *snacks* de alheira em

aerobiose, ao fim dos 45 dias de armazenamento, apresentavam contagens de Bactérias aceitáveis mas muito próximo de serem consideradas não satisfatórias; os mesmos *snacks* em atmosfera protetora mantiveram as contagens aceitáveis e constantes ao fim de 45 dias.

Assim, determinámos como prazo de validade dos *snacks* inovados aproximadamente 45 dias, quando embalados em atmosfera protetora.

Os novos *snacks* produzidos possuem um  $a_w$  elevado (*snacks* de alheira  $a_w = 0,965$  e *snacks* de mistura  $a_w = 0,956$ ), tornando estes produtos pouco estáveis e obrigando à sua conservação em refrigeração. Seria importante reduzir os valores de  $a_w$ , através de um estudo de otimização mais aprofundado do programa utilizado da estufa/fumeiro, no sentido de encontrar um equilíbrio entre o valor do  $a_w$  e a textura dos *snacks*.

No contexto de Inovação & Desenvolvimento de produto seria interessante desenvolver uma embalagem para os *snacks*, apelativa e funcional, contextualizada com o consumidor alvo. Esse estudo de embalagem poderia ser em parceria com uma entidade de ensino, aproveitando o *Know how* e a criatividade do mundo académico. Em conjunto com um aprofundado estudo do mercado e de viabilidade económica, desenvolver uma estratégia de Marketing de forma a reduzir o risco de insucesso e de pouca rentabilidade, aquando de um potencial lançamento destes novos produtos desenvolvidos, de forma a antecipar novas necessidades dos consumidores e identificar segmentos de mercado, com apetência para a compra e consumo destes *snacks*.

## 5- Bibliografia

AEP (2004). Programa de formação PME. Manual de formação para empresários. Acedido em Out. 31, 2016, disponível em:  
[http://pme.aeportugal.pt/Aplicacoes/Documentos/Uploads/2004-10-15\\_16-24-11\\_AEP-Gestao-comercial-vendas.pdf](http://pme.aeportugal.pt/Aplicacoes/Documentos/Uploads/2004-10-15_16-24-11_AEP-Gestao-comercial-vendas.pdf)

APCER (2015). Guia do utilizador ISO 9001-2015. APCER - Associação Portuguesa de Certificação 1ª ed. - Porto: Acedido em Jan.. 12, 2017 disponível em:  
<http://www.apcergroup.com/portugal/index.php/pt/newsroom/1327/nova-publicacao-apcer-guia-do-utilizador-iso-9001-2015>

Almeida, I. (2009). Caracterização preliminar do microbiota de enchidos tradicionais Portugueses Embalados em Atmosferas Protectoras. Lisboa: Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa.

Associação Comercial e Industrial de Mirandela (2015). Caderno de especificações alheira de Mirandela, 1–27. Acedido em Out. 30, 2016, disponível em:  
<http://www.dgadr.mamaot.pt/images/docs/val/DOP IGP ETG/valor/Alheira Mirandela.PDF>

Albuquerque, T. (2009). Composição em ácidos gordos de batatas fritas de pacote comercializadas em Portugal e sua importância na nutrição. Coimbra: Dissertação de Mestrado em Nutrição Clínica. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra-Universidade de Coimbra.

Bedin, M. (2014). Utilização de Bactérias do Ácido Láctico como Culturas Protectoras em Enchidos Fermentados Portugueses. Lisboa: Dissertação de Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar. Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa.

Bombaywala, M. & Riandita, A. (2015). Stakeholders' Collaboration on Innovation in Food Industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 169, 395 – 399.

Bruhn, C., Cotter, A., Diazknauf, K., Sutherlin, J., West, E., Wightman, N., et al. (1992). Consumer attitudes and market potential for dairy-products utilizing fat substitutes. *Journal of Dairy Science*, 75(9), 2569–2577.

Cabo, P., Ribeiro, M., Fernandes, A. & Matos, A. (2015). Hábitos e Preferências Dos Consumidores de Produtos Tradicionais Regionais Certificados: O Caso de Trás-os-Montes. Ourense: XXV Jornadas Hispanolusas Ourense. Facultad de C.C. Empresariales y Turismo de Ourense.

Cornescu, V. & Adam, C. (2013). The Consumer Resistance Behavior Towards Innovation. *Procedia - Economics and Finance*, 6, 457–465.

Dibrov, A. (2015). Innovation Resistance: The Main Factors and Ways to Overcome Them. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 166, 92–96.

Djordjevic, J., Pecanac, B., Todorovic, M., Dokmanovic, M., Glamoclija, N., Tadic, V. & Baltic, M. (2015). Fermented sausage casings. *Procedia - Food Science*, 5, 69–72.

FIPA (2008) <http://www.fipa.pt/estatisticas/dados-macroeconomicos-industria-alimentar>



Fennema, O. R. & Tannenbaum, S. R. (2010). *Introducción a la química de los alimentos*, 327. Wisconsin: University of Wisconsin-Madison & Massachusetts: Institute of Technology, Cambridge-Massachusetts.

Ferreira, V., Barbosa, J., Vendeiro, S., Mota, A., Silva, F., Monteiro, M., Hogg, T., Gibbs, P. & Teixeira, P. (2006). Chemical and microbiological characterization of alheira: A typical Portuguese fermented sausage with particular reference to factors relating to food safety. *Meat Science*, 73(4), 570–575.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2006). Food product innovation. A background paper. Rome.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2008). Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation. Geneva.

Food Safety Authority of Ireland, (2014). Guidelines for the Interpretation of Results of Microbiological Testing of Ready-to-Eat Foods Placed on the Market (Revision 1). Dublin 1: Minister for Health of Ireland.

Guerreiro, M. (2011). Estudo da Microbiota de um Produto Carneio cozido. Aplicação de duas Tecnologias de Embalagem: Vácuo e Atmosfera Modificada. Dissertação de Mestrado em Engenharia Alimentar. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa.

Henriques, A. (2012). Estudo para a Elaboração de um Projecto de Salsicharia Tradicional. Bragança: Dissertação de Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar - Escola Superior Agrária de Bragança.

Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA) (2014). Valores Guia para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer preparados em estabelecimentos de restauração. Lisboa: Ministério da Saúde Português.

Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA) (2016). Tabela de composição dos alimentos. Lisboa: Ministério da Saúde Português.

International Standard ISO 15214 (1998). Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal methods for the enumeration of mesophilic lactic acid bacteria. Colony Counts Technique at 30°C. International Organization for Standardization. Switzerland.

International Standard ISO 21528-2 (2004). Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal methods for detection and enumeration of Enterobacteriaceae. – Part 2: Colony-Count method. International Organization for Standardization. Switzerland.

International Standard ISO 6887-2 (1999). Microbiology of food and animal feeding stuffs. Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination. Part 1: General rules for the preparation of the initial suspension and decimal dilutions. Organization for standardization Switzerland.

ISO 9001:2015 (1ªed.). *Sistemas de Gestão da Qualidade*. Requisitos. Instituto Português da Qualidade. Caparica. Portugal.

Jorge, F. (2009). Inovação, Tecnologia e Competitividade na Indústria Alimentar em Portugal, Lisboa: Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação. Instituto Superior de Economia e Gestão - Universidade Técnica de Lisboa.

Kühne, B., Vanhonacker, F., Gellynck, X. & Verbeke, W. (2010). Innovation in traditional food products in Europe: Do sector innovation activities match consumers' acceptance? *Food Quality and Preference*, 21, 629 - 638.

Leroy, F., Scholliers, P. & Amilien, V. (2015). Elements of innovation and tradition in meat fermentation: Conflicts and synergies. *International Journal of Food Microbiology*, 212, 2-8.

Linnemann, A., Benner, M., Verkerk, R. & Boekel, M. (2006). Consumer-driven food product development. *Trends in Food Science & Technology*, 17, 184-190.

Marcos, C., Viegas C., Almeida, A. & Guerra, M. (2016). Portuguese traditional sausages: different types, nutritional composition and novel trends. *Journal of Ethnic Foods*, 3, 51-60.

Mendes, J. (2013). Qualidade nutricional e microbiológica dos enchidos. Dissertação de Mestrado em Tecnologias da Ciência Animal. Bragança: Escola agrária - Instituto Politécnico de Bragança.

Nascimento, M., (2012). Efeito de Revestimentos Ativos no Período de Vida Útil do Chouriço Tradicional Português. Dissertação de Mestrado em Segurança Alimentar. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa.

Norma Portuguesa NP-1612 (2006). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação do teor de azoto total. Método de referência. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

Norma Portuguesa NP-1845 (1982). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação do teor de cloretos. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

Norma Portuguesa NP-3277-1 (1987). Microbiologia alimentar. Contagem de Bolores e Leveduras. Parte 1: Incubação a 25°C. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

Norma Portuguesa NP-3356 (2009). Produtos da Pesca e da Aquicultura. Determinação do Índice de ácido tiobarbitúrico (TBA). Método espectrofotométrico. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

Norma Portuguesa NP-3441 (1990). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação do pH. Processo de referência. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

Norma Portuguesa NP-4405 (2002). Microbiologia alimentar. Regras gerais para contagem de Microrganismos a 30°C. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

Norma Portuguesa NP-598 (1969). Enchidos Portugueses Alheira. Definição e características. Edição Abril de 1970, IGPAI.

Norma Portuguesa NP-675 (1986). Leites e leites secos. Determinação do teor em lactose. Diário da República III série, nº 123, de 30 de Maio de 1986.

Norma Portuguesa NP-1614 (2002). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação da Humidade. Método de referência. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

Norma Portuguesa NP-1615 (2002). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação da Cinza total. Método de referência. Instituto Português da Qualidade. Lisboa.

Norma Portuguesa NP-1224 (2002). Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação da matéria gorda livre. Método de referência. Instituto Português da Qualidade. Lisboa

Noronha, J. (2002). Segurança alimentar de produtos Cárneos Tradicionais. Manuais. de Segurança Alimentar. Escola Superior Agrária de Coimbra. Acedido em Out. 30, 2016. disponível em: [http://www.esac.pt/noronha/manuais/seguranca\\_alimentar\\_produtos\\_c.pdf](http://www.esac.pt/noronha/manuais/seguranca_alimentar_produtos_c.pdf)

Nunes, M. (2004). Metodologias de Desenvolvimento de Novos Produtos Industriais. Guimarães: Dissertação de Doutoramento no Ramo de Engenharia de Produção e Sistemas na Área de Engenharia Económica. Escola de Engenharia da Universidade do Minho - Universidade do Minho.

O'Fallon, J., Busboom, J., Nelson, M., Askins, C. (2007). A direct method for fatty acid methyl ester synthesis: application to wet meat tissues, oils, and feedstuffs. *Journal of Animal Science*, 85(6), 1511–1521.

Pereira, M. (2013). Influência da temperatura e tipo de embalagem na conservação de massa de alheira. Dissertação de Mestrado em Segurança Alimentar. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Popper, R. & Kroll, R. (2005). *Just-About-Right* scales in consumer research. *Quimical Senses*, 7(3), 3-6.

Peres, F. (2000). Tecnologia dos produtos cárneos - Aulas Práticas. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Ramires, S. (2012). Desenvolvimento de Drageados de Chocolate. Dissertação de Mestrado em Engenharia Alimentar. Porto: Escola Superior de Biotecnologia Universidade Católica do Porto.

Regulamento (CE) 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008, relativo aos aditivos alimentares. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas, Bélgica.

Regulamento (CE) 2073/2005 da Comissão, de 15 de Novembro de 2005, relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas, Bélgica.

Regulamento (UE) 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Outubro de 2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas, Bélgica.

Regulamento (UE) 324/2016, da Comissão, de 7 de Março de 2016, no que diz respeito à utilização de determinados aditivos alimentares autorizados em todas as categorias de géneros alimentícios. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. Bruxelas, Bélgica.

Rodriguez, E. (2012). Implementação do Referencial IFS Alimentar numa Indústria de Produtos Pré-Confeccionados e Ultracongelados Integração com a NP EN ISO 9001 : 2008. Lisboa: Dissertação de Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar. Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa.

Salavessa, J. (2009). Salsicharia tradicional da zona do Pinhal. Caracterização e melhoramento da tecnologia de fabrico dos maranhos. Dissertação de Doutoramento em Ciência e tecnologia animal. Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária- Universidade Técnica de Lisboa.

Silva, M. (2003). Segurança alimentar de produtos cárneos tradicionais, enchidos e produtos curados. Porto. Escola Superior de Biotecnologia Universidade Católica do Porto.

Santos, A. (2009). Análise Estratégica das Unidades de Produção de Fumeiro : Estudo de Caso na Região de Vinhais. Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica - Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

Scientific Advisory Committee on Nutrition. (2003). Salt and health. Acedido em Nov., 3, 2016, disponível em:  
[https://www.gov.uk/government/uploads/system/attachment\\_data/file/338782/SACN\\_Salt\\_and\\_Health\\_report.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/attachment_data/file/338782/SACN_Salt_and_Health_report.pdf)

Senhoras, E., Takeuchi, K. & Takeuchi, K. (2007). Gestão da inovação no desenvolvimento de novos produtos. IV SEGeT - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Acedido em Nov., 14, 2016, disponível em:  
[https://www.researchgate.net/profile/Eloi\\_Senhoras/publication/228839727\\_Gestao\\_da\\_Inovacao\\_no\\_Deenvolvimento\\_de\\_Novos\\_Produtos/links/09e41511ff8cbc79de000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Eloi_Senhoras/publication/228839727_Gestao_da_Inovacao_no_Deenvolvimento_de_Novos_Produtos/links/09e41511ff8cbc79de000000.pdf)

Slongo, A. (2008). Uso de Alta pressão Hidrostática em presunto fatiado: Avaliação físico-química e sensorial e modelagem do crescimento microbiano. Dissertação de Doutoramento em Engenharia de Alimentos. Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico.

Talens, M. (2012). An Approach to Innovation in Traditional Cured-Meat Products. International Congress on Promotion of Traditional Food Products. Ponte de Lima, 3 e 5 de Maio. Ponte de Lima, Portugal.

Teixeira, L. (2009). Análise Sensorial na Indústria de Alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, nº366, 64, 12–21. Minas Gerais, Brasil.

Tavares, S. (2009). Determinação da vida útil de alimentos prontos para consumo em estabelecimentos “Take-Away” - Revisão de procedimentos assentes na qualidade e segurança. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária- Universidade Técnica de Lisboa.

Zhang, H., Wu, J. & Guo, X. (2016). Effects of antimicrobial and antioxidant activities of spice extracts on raw chicken meat quality. *Food Science and Human Wellness*, 5, 39–48.

## Anexo 1 - Ficha da prova de preferencias

### Ficha de Prova

Data \_\_\_\_\_

Género M\_\_\_ F\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_

#### Ê-lhe apresentada uma amostra de snacks

Considere como seria o snack ideal para si. Indique se acha que o **aspecto** está menos ou mais do seu agrado do que o que considera ideal para si.

	Adoro	Gosto muito	Gosto	Gosto ligeiramente	Nem gosto nem desgosto	Não gosto muito	Não gosto	Não gosto nada	Detesto
	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Considere como seria o snack ideal para si. Indique se acha que o **aroma/sabor** está menos ou mais intenso do que o que considera ideal para si.

	Muito fraco	Fraco	Ideal	Intenso	Muito intenso
	1	2	3	4	5

Considere como seria o snack ideal para si. Indique se acha que a **Textura crocante** está menos ou mais intensa do que o que considera ideal para si.

	Muito fraco	Fraco	Ideal	Intenso	Muito intenso
	1	2	3	4	5

Considere como seria o snack ideal para si. Indique se acha que o **sabor a alheira** está menos ou mais intenso do que o que considera ideal para si.

	Muito fraco	Fraco	Ideal	Intenso	Muito intenso
	1	2	3	4	5

Considere como seria o snack ideal para si. Indique se acha que o **sabor a sal** está menos ou mais intenso do que o que considera ideal para si.

	Muito fraco	Fraco	Ideal	Intenso	Muito intenso
	1	2	3	4	5

#### Como classificaria de um modo geral o snack que provou?

	Adoro	Gosto muito	Gosto	Gosto ligeiramente	Nem gosto nem desgosto	Não gosto muito	Não gosto	Não gosto nada	Detesto
	8	7	6	5	4	3	2	1	0

	Consumiria normalmente este produto	Sim	Não
	Compraria normalmente este produto	Sim	Não

Comentários/ oportunidades de melhoria:

---



---



---



---



---

Obrigado pela colaboração